

CHOIX DE VARIANTES D'INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES: MÉTHODES MULTICRITÈRES

THÈSE N° 2294 (2000)

PRÉSENTÉE AU DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR ÈS SCIENCES TECHNIQUES

PAR

Micaël TILLE

Ingénieur civil diplômé EPF

de nationalités française et suisse et originaire d'Ormont-Dessus (VD)

acceptée sur proposition du jury:

Prof. A.-G. Dumont, directeur de thèse
Prof. M. Bassand, rapporteur
Prof. Ph. Bovy, rapporteur
M. O. Michaud, rapporteur
Prof. A. Schärli, rapporteur

Lausanne, EPFL
2001

RESUME

La présente étude fournit au projeteur routier, qui est généralement un ingénieur civil, des outils de travail lui permettant de réaliser une infrastructure routière de qualité, durable et qui est acceptée par tous. Ces différents éléments facilitateurs des activités du projeteur sont réunis au sein d'une méthodologie d'élaboration du projet routier actualisée et qualifiée de méthodologie concertative.

Après avoir analysé la typologie des problèmes rencontrés dans les projets d'infrastructures routières, (*chapitre 1*) l'auteur s'est intéressé à hiérarchiser les principales causes de cette problématique. Il en ressort de multiples facteurs de causalité qui peuvent être liés à la structure du projet, à son environnement ou aux différents acteurs.

L'actualisation de la méthodologie de travail du projeteur routier est un thème éminemment pratique qui se base sur des études de cas. (*chapitre 2*) Le cas de base de cette étude est la « Comparaison de variantes 1999 » menée sur la A 144 entre les localités de Villeneuve et du Bouveret. A partir de quatre variantes initiales, qui étaient la source de nombreux conflits entre les différents acteurs, la « Comparaison de variantes 1999 » a permis de dégager, après sept mois de travaux, une solution optimale et consensuelle appelée « Solution COPIL ». Le choix de cette variante s'est basé sur une méthode d'aide multicritère à la décision de type agrégation complète. Celle-ci utilisait les pondérations effectuées par l'ensemble des acteurs politiques de l'étude. L'auteur a pu participer en tant qu'auditeur à près d'une quinzaine de séances de travail du Groupe technique et du Comité de Pilotage, qui réunit les acteurs politiques de cette étude. L'examen de ce cas de base a fourni à l'auteur de nombreux et précieux renseignements sur le processus d'élaboration d'un projet routier.

Les besoins et les objectifs des infrastructures routières ont été analysés par l'auteur. (*chapitre 3*) Celui-ci s'est intéressé à définir les besoins individuels et collectifs ainsi que l'évolution des attentes sociales du public. La mise en œuvre des politiques publiques est ensuite étudiée. Un accent particulier est mis sur les principales politiques publiques à incidence spatiale liées au projet routier : aménagement du territoire, transport et environnement. Une réflexion finale portant sur la mobilité, ses valeurs, ses caractéristiques et ses perspectives d'évolution est effectuée. La différence existant entre le standard d'une infrastructure routière et la norme est finalement explicitée.

Les différentes étapes du processus d'élaboration du projet routier (*chapitre 4*) sont analysées en profondeur par l'auteur. Un accent particulier est porté sur les étapes initiales de l'impulsion à l'élaboration du projet et de l'identification des besoins, car celles-ci déterminent fortement la qualité et l'acceptation du projet. L'auteur propose ensuite de présenter les différentes étapes d'une infrastructure routière sous la forme d'un cycle de vie, la présente étude ne concernant que quelques aspects de celui-ci. Différentes procédures particulières ont ensuite été analysées et critiquées, de manière à établir diverses propositions à intégrer dans la méthodologie concertative.

La typologie des acteurs du projet routier (*chapitre 5*) ainsi que les caractéristiques des relations entre ceux-ci ont été développées par l'auteur. Ce dernier, qui dispose l'ensemble des pondérations des membres du COPIL dans le cas de base, analyse ensuite les rapports existants entre les différents acteurs de la « Comparaison de variantes 1999 » et analyse les profils de pondération des différents acteurs de manière. Ceci permet de définir des « profils d'acteurs représentatifs ».

Le développement durable (*chapitre 6*) est ensuite présenté par l'auteur. Après un rappel des définitions et des raisons qui ont amené à établir cette nouvelle notion, l'auteur définit les principes d'une mobilité durable. Les aspects pratiques pour le projeteur de ce nouveau paradigme sociétal sont ensuite définis et présentés. Ils concernent la prise en compte du cycle de vie dans l'analyse des effets d'un projet, la pesée des intérêts selon les trois pôles de l'économie, du social et de l'environnement, la participation publique et l'usage de la concertation, ce dès le début de l'étude.

La participation publique (*chapitre 7*) est un élément important de l'élaboration du projet routier permettant de s'assurer de l'acceptation de celui-ci par le public. Elle est même susceptible de développer le phénomène de l'appropriation du projet par les acteurs périphériques. Après avoir analysé l'évolution de la participation publique dans les projets d'infrastructures routières, l'auteur rappelle quelques notions de la communication. Les différentes formes de participation publique sont ensuite présentées par l'auteur qui a établi un tableau récapitulant près de soixante-dix méthodes de participation publique. Certaines de ces méthodes sont détaillées en annexe dans des fiches descriptives. Des règles d'application de la méthodologie concertative sont ensuite présentées puis les avantages et les limites de cette méthode sont décrits.

Les méthodes d'aide multicritère à la décision (*chapitre 8*) sont présentées par l'auteur. Tout d'abord, une réflexion approfondie est menée sur le processus de la décision ainsi que sur ses acteurs. Les aspects subjectifs et objectifs ainsi que la possible ainsi que les différents facteurs influençant la décision sont détaillés.

L'auteur présente ensuite les méthodes d'aide multicritère à la décision. La terminologie des différents éléments utilisés est définie puis une présentation des principaux types de méthodes d'aide multicritère à la décision est réalisée. L'auteur a privilégié dans cette étude l'application des méthodes d'agrégation partielle au projet d'infrastructure routière. Ces méthodes peuvent être classées en trois catégories selon qu'elles s'appliquent à une problématique de choix, de tri ou de rangement. L'auteur procède ensuite à une présentation complète des principes et de la démarche d'utilisation des différentes méthodes d'agrégation partielle de la famille Electre (I, II, III, IV, IS et Tri).

L'auteur recommande l'utilisation de la méthode d'agrégation partielle Electre III dans le cadre du projet routier. Cette méthode utilise la notion de critères flous, définis par des seuils de préférence, d'indifférence ou de veto. Elle peut être utilisée avec un logiciel simplifiant fortement le travail du projeteur

Pour illustrer l'utilisation de cette méthode, l'auteur l'a appliquée sur le cas de la « Comparaison de variantes 1999 ». La méthode Electre III a été utilisée avec l'ensemble des pondérations effectuées par les acteurs du Comité de pilotage. L'usage du logiciel spécifique montre une grande souplesse et facilité d'utilisation, permettant à l'auteur de le recommander au projeteur routier.

L'auteur présente ensuite les systèmes à référence spatiale et leur utilisation au sein de projets routiers pour établir des couloirs préférentiels ou comme support à l'utilisation d'une méthode aide multicritère à la décision.

La méthodologie concertative du projet routier est présentée en détail (*chapitre 9*) sous la forme de différents diagrammes de flux successifs reprenant les étapes de l'élaboration du projet routier. Ces diagrammes de flux, basés sur une démarche d'étude menée en plusieurs itérations, sont la base de la méthodologie concertative et sont destinés au projeteur routier qui le parcourt en répondant aux différentes questions posées dans le but d'orienter son projet.

En conclusion de cette étude, (*chapitre 10*) l'auteur indique les différentes perspectives d'utilisation de la méthodologie actualisée proposées ainsi que les axes des recherches futures à mener à partir des réflexions et des propositions établies dans cette étude.

MOTS CLES

projet routier, méthodologie de travail, processus d'élaboration, démarche itérative, procédure, acteurs, développement durable, transparence, information, consultation, concertation, participation publique, aide multicritère à la décision, agrégation partielle, Electre

SUMMARY

This study provides a tool by means of which a road planner, usually a civil engineer, can achieve a durable infrastructure of high quality, acceptable to all parties concerned. The various elements which facilitate the work of planning are united into a modernized methodology for the elaboration of road projects, called a methodology of concert.

After analysing the sort of problems encountered in the planning of road infrastructure (*Chapter 1*), the author classifies the main causes of these into a hierarchy. This brings to light many factors which may stem from the structure of the project, the environment or from the various participants.

The modernization of the working methods of road planners is a highly practical idea based on case studies (*Chapter 2*). The particular study on which this work is based is the « Comparaison de variantes 1999 », made on the A 144 road between the cities of Villeneuve and Le Bouveret. From an initial group of four variants, which were a source of much contention between the interested parties, an optimal and consensual solution, called « Solution COPIL », was evolved in seven months, by means of this study. The choice of this solution was based on a method of multicriteria decision analysis of a completely aggregational form. This used the weightings defined by all the political partners in the study. The present author was allowed to sit in on about fifteen working sessions of the Technical Group and of the Guiding Committee, which consists of the political partners. The examination of this particular case provided him with much valuable information about the process of elaboration of a road plan.

The requirements and aims of road infrastructure are analysed (*Chapter 3*). Here, the focus is on the definition of individual and collective needs and the evolution of social expectation of the general public. The implementation of public policy is then examined. Particular emphasis is laid on the principal public policies whose spatial incidence affects the road plan : land distribution, transport and environment. Some attention is paid to the consideration of mobility, its value, characteristics and future developments. The difference between the standard and the norm of road infrastructure is described explicitly.

The various stages of the process of elaboration of a road plan are analysed in depth. (*Chapter 4*) Particular attention is paid to the initial stages of impulsion for the elaboration of the project and of the identification of needs, since these influence strongly the quality and the acceptability of the project. The author then proposes that the various stages of road infrastructure be presented in the form of a life cycle of which the present study only concerns some aspects. Various special procedures are then analysed critically in order to extract propositions to be integrated into the methodology of concert.

The type of partners in the road project and the characteristics of the relationships between them are discussed. (*Chapter 5*) The set of weightings made by the political partners in the case study « Comparaison de variantes 1999 » are used to analyze the relations between the various participants in this study. A « representative profile of a participant » is defined from the examination of their individual weighting profiles.

The notion of sustainability is presented (*Chapter 6*). After a recapitulation of definitions and of the reasons for this new idea, the principles of a durable mobility are presented. The practical aspects of this new paradigm of society for the planner are defined and discussed. They concern the inclusion of the life cycle in the analysis of the effects of a project, the weighing of interests from the three points of view of economy, social utility and the environment, public participation and the use of consultation right from the start of the study.

Public participation (*Chapter 7*) is an important element in the elaboration of a road plan as it ensures its acceptance by the public. It may even allow the phenomenon of appropriation of a project by peripheral partners to develop. The various forms of public participation are presented in a table showing almost seventy which can affect a road project. The detailed description of some of these methods are given in appendix. Rules for applying the methodology of concert are then presented and the advantages and limits of this are discussed.

After in-depth consideration of the decision procedure and its participants, with details of the various subjective and objective factors which may influence it, the study describes the methods of multicriteria decision analysis. (*Chapter 8*) Terminology is defined and the main types of these methods are presented. In this study, partial aggregation methods have been applied to the road infrastructure projects. These methods may be divided into three categories according to whether they are applicable to a situation of choice, of sorting or of order. A complete presentation is then given of the principles and ways of using the various methods of partial aggregation of the Electre family (I, II, III, IV, IS and Tri).

For projects of road infrastructure, the method of partial aggregation Electre III is suggested. This method is based on the idea of fuzzy criteria, defined by thresholds of preference, indifference or of veto. It can be used with computer software which greatly simplifies the work of the planner.

To illustrate the use of this method, Electre III have been applied to the case of « Comparaison de variantes 1999 ». The method was used on the set of weightings defined by the members of the Guiding Committee. The specific software is convivial and intuitively simple to use, so that the author was able to recommend it to the road planner.

Information systems of spatial reference are described and their relevance for road projects in the establishment of optimal corridors or as a support for a method of multicriteria decision analysis.

The methodology of concert for the elaboration of road plans is presented in detail (*Chapter 9*) in the form of successive flow diagrams illustrating the various stages of the procedure. These diagrams, based on an iterative process of study, provide the basis of the methodology of concert. They are intended for the road planner who follows them through and orients his planning according to his answers to the various questions contained there.

In conclusion (*Chapter 10*), various prospects for the utilization of the proposed modernized methodology are indicated, together with the lines of possible future research suggested by the results and ideas contained in this study.

KEY WORDS

Road planning, working methodology, process of elaboration, iterative process, procedure, partners, sustainability, transparency, information, consultation, concert, public participation, multicriteria decision analysis, partial aggregation, Electre

TABLE DES MATIERES

RESUME		A
SUMMARY		E
TABLE DES MATIERES		I
AVANT-PROPOS		1
1. PROBLEMATIQUE		5
1.1 CADRE DE LA THESE		5
1.1.1 Intervenants		5
1.1.2 Remerciements		6
1.1.3 Étendue du domaine concerné par l'étude		7
1.2 STRUCTURE DE L'ETUDE.....		8
1.2.1 Description des chapitres		8
1.2.2 Principe des postulats		10
1.2.3 Risques à éviter		12
1.2.4 Conditions de pertinence de l'étude		13
1.3 LA PROBLEMATIQUE DES PROJETS ROUTIERS		14
1.3.1 Préambule		14
1.3.2 Typologie des problèmes rencontrés		17
1.3.3 Facteurs de la problématique		20
1.3.4 Conclusion		23
2. LES ETUDES DE CAS		25
2.1 PREAMBULE		25
2.2 CAS DE BASE : ROUTE PRINCIPALE SUISSE A 144 VILLENEUVE – LE BOUVERET		26
2.3 CONTEXTE D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE		28
2.3.1 Contexte géographique		28
2.3.2 Contexte politique		29
2.3.3 Contexte des transports		31
2.3.4 Économie		33
2.3.5 Environnement		33
2.3.6 Problématique		33
2.4 HISTORIQUE DES PROJETS.....		34
2.5 LES VARIANTES INITIALES.....		36

2.6	L'ORGANISATION DU PROJET	39
2.6.1	Groupes de travail	39
2.6.1.1	<i>Comité de Pilotage</i>	39
2.6.1.2	<i>Groupe Technique</i>	40
2.6.1.3	<i>Mandataire externe</i>	40
2.6.2	Déroulement de l'étude	41
2.6.3	La méthode d'analyse des valeurs d'utilité	41
2.6.3.1	<i>Démarche adoptée</i>	42
2.6.3.2	<i>Système des objectifs</i>	43
2.6.3.3	<i>Principe de notation</i>	43
2.6.3.4	<i>Description des indicateurs</i>	45
2.7	DEROULEMENT DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 ».....	47
2.7.1	Séance d'information publique	48
2.7.2	Première séance du Comité de Pilotage	48
2.7.3	Deuxième séance du Comité de Pilotage	50
2.7.4	Troisième séance du Comité de Pilotage	52
2.7.5	Réunion de coordination OFROU - OFEFP	54
2.7.6	Troisième séance du Groupe Technique	54
2.7.7	Quatrième séance du Comité de Pilotage	58
2.7.8	Quatrième séance du Groupe Technique	62
2.7.9	Cinquième séance du Groupe Technique	63
2.7.10	Cinquième séance du Comité de Pilotage	65
2.7.11	Réactions médiatiques	67
2.7.12	Organisation de la suite de l'optimisation	69
2.7.13	Sixième séance du Groupe Technique	70
2.7.14	Septième séance du Groupe Technique	72
2.7.15	Sixième séance du Comité de Pilotage	74
2.7.16	Conférence de presse finale	78
2.7.17	Parution du rapport technique	78
2.7.18	Projet de décret pour un crédit d'étude	81
2.8	ANALYSE DU DEROULEMENT DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 »	82
2.8.1	Phases principales de l'étude	83
2.8.2	Variantes	85
2.8.3	Analyse des besoins et détermination du standard	87
2.8.4	Procédure	90
2.8.5	Organisation du travail	91
2.8.6	Acteurs	92
2.8.7	Analyse des valeurs d'utilité	95
2.8.8	Conclusions de la « Comparaison de variantes 1999 »	101
2.9	AUTRES CAS	102
3.	LES BESOINS ET LES OBJECTIFS DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES	107
3.1	INTRODUCTION	107
3.2	LES BESOINS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS.....	109
3.2.1	Les besoins individuels	109
3.2.2	Les sociétés humaines	111
3.2.3	Les besoins collectifs	112
3.2.4	Les évolutions des attentes sociales	113
3.3	LES POLITIQUES PUBLIQUES.....	115
3.3.1	Mise en œuvre d'une politique publique	115

3.3.2	Les politiques publiques à incidence spatiale	118
3.3.2.1	<i>Aménagement du territoire</i>	118
3.3.2.2	<i>Transport</i>	120
3.3.2.3	<i>Environnement</i>	122
3.4	LA MOBILITE.....	123
3.4.1	Évolution des réseaux d'infrastructures routières	124
3.4.2	Évolution de la mobilité	125
3.4.3	Conséquences de la mobilité	127
3.4.3.1	<i>Avantages de la mobilité</i>	127
3.4.3.2	<i>Inconvénients de la mobilité</i>	128
3.4.4	Perspectives	129
3.5	LES INFRASTRUCTURES ROUTIERES.....	130
3.5.1	Typologie des infrastructures de transport	130
3.5.1.1	<i>Les fonctions principales d'une infrastructure de transport</i>	130
3.5.1.2	<i>Modes de classification</i>	130
3.5.1.3	<i>Classification fonctionnelle</i>	131
3.5.1.4	<i>Réseau de transport fonctionnel</i>	131
3.5.2	Les standards	132
3.5.2.1	<i>Le standard et la norme</i>	132
3.5.2.2	<i>Standards pour l'utilisateur</i>	133
3.5.2.3	<i>Standards pour le décideur</i>	133
3.5.3	Conclusions	134
4.	L'ELABORATION DU PROJET ROUTIER	135
4.1	PREAMBULE	135
4.1.1	Avant-propos	135
4.1.2	Terminologie	136
4.2	LE CYCLE DE VIE D'UNE INFRASTRUCTURE ROUTIERE.....	137
4.2.1	Principales phases du cycle de vie	138
4.2.2	Étendue de l'étude	139
4.3	TYPLOGIE DES PROJETS ROUTIERS.....	140
4.3.1	Paramètres distinctifs	140
4.3.2	Tableau de synthèse	141
4.4	PROCESSUS D'ELABORATION DU PROJET ROUTIER	142
4.4.1	Les différentes étapes	142
4.4.2	Impulsion à l'élaboration du projet	144
4.4.3	Définir le cadre de l'étude	146
4.4.4	Fixer la participation des intervenants	147
4.4.5	Identifier les besoins	147
4.4.6	Formuler des objectifs	150
4.4.7	Analyser les contraintes	150
4.4.8	Proposer des solutions	151
4.4.9	Apprécier les conséquences	151
4.4.10	Proposer une solution	151
4.4.11	Prendre une décision	152
4.4.12	Principes de l'élaboration séquentielle	152
4.5	ÉLABORATION DU PROJET SELON LES NORMES SUISSES	154
4.5.1	Présentation des différentes étapes	154
4.5.2	Étude de planification	156
4.5.3	Avant-projet	156
4.5.4	Projet définitif	157
4.6	EXEMPLES DE PROCEDURES PARTICULIERES	157

4.6.1	Routes nationales suisses	157
4.6.2	Grands projets d'infrastructures en France	160
4.6.3	Autoroutes concédées en France	161
4.7	ANALYSE CRITIQUE DES METHODOLOGIES EXISTANTES.....	163
4.8	PROPOSITIONS	165
5.	LES ACTEURS DU PROJET ROUTIER	167
5.1	IDENTIFICATION DES ACTEURS.....	168
5.1.1	Les différents acteurs du projet routier	168
5.1.2	Intervention des acteurs	169
5.1.2.1	<i>Groupe décideur et groupe d'étude</i>	169
5.1.2.2	<i>Représentativité des acteurs</i>	170
5.1.2.3	<i>Composition du groupe décideur</i>	171
5.1.2.4	<i>Composition du groupe d'étude</i>	171
5.1.3	Le décideur	171
5.1.4	Le groupe d'étude	172
5.1.5	Le public	173
5.1.5.1	<i>Préambule</i>	173
5.1.5.2	<i>Intérêts défendus dans l'espace et le temps</i>	174
5.1.5.3	<i>La perception du risque par le public</i>	176
5.1.5.4	<i>Contraintes et motivations de l'action</i>	177
5.1.6	Les organisations non-gouvernementales	178
5.1.6.1	<i>Origines du mouvement écologique</i>	178
5.1.6.2	<i>Modes d'action des organisations non-gouvernementales</i>	179
5.1.6.3	<i>Droit de recours des organisations environnementales</i>	179
5.1.7	Les acteurs politiques	182
5.1.8	Les acteurs administratifs	182
5.1.9	Les utilisateurs de la route	183
5.2	LES RAPPORTS ENTRE LES ACTEURS	184
5.2.1	Conflits et coalitions	185
5.2.2	Objectifs, moyens et résumé	186
5.3	ANALYSE DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 ».....	188
5.3.1	Analyse de situation	189
5.3.2	Analyse des pondérations	191
5.3.2.1	<i>Groupe d'acteurs « Élus valaisans »</i>	192
5.3.2.2	<i>Groupe d'acteurs « Élus vaudois »</i>	193
5.3.2.3	<i>Groupe d'acteurs « Associations de développement économique »</i>	195
5.3.2.4	<i>Groupe d'acteurs « Associations de protection de l'environnement »</i>	196
5.3.2.5	<i>Groupe d'acteurs « Administration publique – Environnement et aménagement du territoire »</i>	197
5.3.2.6	<i>Groupe d'acteurs « Administration publique – Service des routes »</i>	198
5.3.2.7	<i>Analyse récapitulative</i>	199
5.3.2.8	<i>Corrélation avec les profils d'acteurs représentatifs</i>	201
5.3.2.9	<i>Commentaires</i>	205
6.	LE DEVELOPPEMENT DURABLE	207
6.1	HISTORIQUE DU DEVELOPPEMENT DURABLE.....	207
6.2	PRESENTATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE	211
6.3	POLITIQUE DES TRANSPORTS ET MOBILITE DURABLE	215
6.4	LE DEVELOPPEMENT DURABLE ET LES PROJETS D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES	217

6.5	COMMENTAIRES	220
7.	LA CONCERTATION	221
7.1	PREAMBULE	223
7.2	LA COMMUNICATION	226
7.3	FORMES DE PARTICIPATION DU PUBLIC	229
7.4	OBJECTIFS DE LA PARTICIPATION PUBLIQUE	230
7.5	DESCRIPTION DES METHODES DE PARTICIPATION DU PUBLIC.....	231
7.6	CHOIX DE LA METHODE DE PARTICIPATION PUBLIQUE	235
7.7	REGLES SPECIFIQUES A LA METHODOLOGIE D'ETUDE CONCERTATIVE	236
7.8	LA RESOLUTION DES CONFLITS	241
7.9	LA CONDUITE DE REUNION	243
7.10	LES AVANTAGES DE LA PARTICIPATION PUBLIQUE.....	246
7.11	LES LIMITES DE LA CONCERTATION.....	247
7.12	LES ENSEIGNEMENTS DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 ».....	249
7.13	REFLEXIONS.....	250
8.	L'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION	251
8.1	PREAMBULE	251
8.2	L'AIDE A LA DECISION	254
8.2.1	Le processus de la décision	254
8.2.2	Une définition de l'aide à la décision	255
8.2.3	Acteurs de l'aide à la décision	256
8.2.4	Subjectivité et objectivité	258
8.2.5	Facteurs d'influence d'une décision	259
8.2.6	L'absence d'optimum	263
8.2.7	Caractéristiques de l'aide à la décision pour les projets d'infrastructures routières	265
8.3	LES METHODES D'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION	267
8.3.1	Processus d'étude	267
8.3.2	Terminologie	268
8.3.2.1	<i>Variante</i>	268
8.3.2.2	<i>Critère</i>	268
8.3.2.3	<i>Relation de surclassement</i>	269
8.3.2.4	<i>Relations entre les variantes</i>	270
8.3.2.5	<i>Poids</i>	271
8.3.2.6	<i>Critères francs et critères flous</i>	271
8.3.3	Typologie des méthodes d'aide multicritère à la décision	275
8.3.3.1	<i>Agrégation complète</i>	275
8.3.3.1	<i>Agrégation partielle</i>	276
8.3.3.2	<i>Agrégation locale itérative</i>	277
8.3.4	Problématique de décision	278
8.3.5	Electre I	279
8.3.5.1	<i>Préambule</i>	279
8.3.5.2	<i>Démarche d'utilisation</i>	280

8.3.6	Electre II	283
8.3.6.1	<i>Préambule</i>	283
8.3.6.2	<i>Démarche d'utilisation</i>	283
8.3.7	Electre III	286
8.3.7.1	<i>Préambule</i>	286
8.3.7.2	<i>Démarche d'utilisation</i>	287
8.3.7.3	<i>Présentation des résultats</i>	289
8.3.8	Electre IV	290
8.3.8.1	<i>Préambule</i>	290
8.3.8.2	<i>Démarche d'utilisation</i>	291
8.3.9	Electre IS	293
8.3.9.1	<i>Préambule</i>	293
8.3.9.2	<i>Démarche d'utilisation</i>	293
8.3.10	Electre Tri	294
8.3.10.1	<i>Préambule</i>	294
8.3.10.2	<i>Variantes de référence</i>	295
8.3.10.3	<i>Démarche d'utilisation</i>	296
8.3.11	Récapitulation	297
8.4	UNE METHODE D'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION ADAPTEE AU PROJET ROUTIER.....	299
8.4.1	Le choix d'une méthode d'aide multicritère à la décision	299
8.4.1.1	<i>Quoi ?</i>	299
8.4.1.2	<i>Qui ?</i>	300
8.4.1.3	<i>Quand ?</i>	300
8.4.2	Choix réalisés dans le cadre de l'étude	301
8.4.2.1	<i>Performances des variantes</i>	301
8.4.2.2	<i>Famille de critères</i>	302
8.4.2.3	<i>Méthode d'aide multicritère à la décision</i>	303
8.5	APPLICATION A LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 ».....	304
8.5.1	Détermination du tableau des performances	304
8.5.2	Application de Electre III	307
8.6	LES SYSTEMES D'INFORMATION A REFERENCE SPATIALE.....	315
8.6.1	Composantes d'un système d'information à référence spatiale	315
8.6.1.1	<i>Composantes structurelles</i>	316
8.6.1.2	<i>Composantes informatiques</i>	316
8.6.2	Modes de représentation des données	318
8.6.3	Fonctions principales d'un système d'information à référence spatiale	319
8.6.3.1	<i>Saisie</i>	319
8.6.3.2	<i>Manipulations</i>	319
8.6.3.3	<i>Gestion</i>	320
8.6.3.4	<i>Interrogation et analyses</i>	320
8.6.3.5	<i>Visualisation</i>	321
8.6.4	Utilisation des systèmes d'information à référence spatiale au sein du projet routier	322
8.6.4.1	<i>Association des systèmes d'information à référence spatiale et des méthodes d'aide multicritère à la décision</i>	322
8.6.4.2	<i>Problématique des infrastructures linéaires</i>	323
8.6.4.3	<i>Intégration au sein de la méthodologie concertative</i>	324
8.6.4.4	<i>Conclusion</i>	326
9.	UNE METHODOLOGIE ACTUALISEE	327
9.1	INTRODUCTION	327
9.2	RECAPITULATIF DES POSTULATS	330
9.3	INTEGRATION DE L'ELABORATION DU PROJET AU SEIN DU CYCLE DE VIE.....	336
9.3.1	Étapes du cycle de vie	336
9.3.2	L'examen d'opportunité du projet	336
9.3.3	L'élaboration du projet routier	340

9.3.4	Le projet définitif	340
9.4	PROCESSUS D'ELABORATION DU PROJET ROUTIER	342
9.4.1	Étapes du processus	342
9.4.1	Définir le cadre de l'étude	344
9.4.1.1	<i>Délimitation du domaine d'étude</i>	344
9.4.1.2	<i>Description de la méthodologie de travail</i>	345
9.4.1.3	<i>Fixer la participation des intervenants</i>	346
9.4.2	Décrire la problématique	347
9.4.2.1	<i>Identification et analyse des besoins</i>	348
9.4.2.2	<i>Formulation des objectifs</i>	348
9.4.2.3	<i>Collecte et analyse des contraintes</i>	348
9.4.2.4	<i>Pondération des critères</i>	351
9.4.3	Proposer des solutions	351
9.4.4	Apprécier les conséquences	354
9.4.4.1	<i>Détermination des indicateurs</i>	354
9.4.4.2	<i>Évaluation des performances</i>	354
9.4.4.3	<i>Utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision</i>	357
9.4.4.4	<i>Proposition de variante satisfaisante</i>	359
9.4.5	Prendre une décision	359
10.	CONCLUSION ET PERSPECTIVES	361
11.	BIBLIOGRAPHIE	365
12.	ANNEXES	377

Figures

Figure 1	Différentes sources des postulats	11
Figure 2	Extrait d'un article paru le 9 avril 1997 dans le quotidien régional « La Presse Riviera-Chablais » (Wichser F., 1997).....	14
Figure 3	Pétition de protestation contre la politique autoroutière française publiée sur le site du Comité contre la frénésie autoroutière (CCFA, 2000).....	15
Figure 4	Catégories principales des facteurs générateurs de conflits dans les projets routiers.....	22
Figure 5	Vue de la plaine du Rhône en amont du Lac Léman. La localité du Bouveret se situe en bas à droite de l'image (Swissair, 1995).....	28
Figure 6	Extrait de la carte topographique au 1 : 100'000 (OFT, 1999).....	29
Figure 7	Réseau routier actuel autour du lac Léman (Microsoft, 1998).....	31
Figure 8	Réseau routier actuel dans la zone d'étude (OFT, 1999).....	31
Figure 9	Martin-pêcheur dans la réserve des Grangettes (Aubort D., 1999).....	33
Figure 10	Variantes initiales étudiées dans la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000).....	38
Figure 11	Exemple de profil d'appréciation permettant de comparer deux variantes (Infraconsult, 2000).....	55
Figure 12	Tracé des variantes étudiées dans la première phase d'optimisation de la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)	65
Figure 13	Combinaisons de variantes Clos et Golf utilisées lors de la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)	71
Figure 14	Tracé de la « Solution COPIL » proposée à la suite de la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)	76
Figure 15	Présentation synthétique des principales phases d'étude de la « Comparaison de variantes 1999 »	85

Figure 16	Ampleur des choix de standard et de tracé pour la « Comparaison de variantes 1999 »	89
Figure 17	Possibilités de pondération en fonction du nombre de critères dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 »	97
Figure 18	Possibilités de pondération en considérant le nombre de critères dans la détermination de la pondération minimale	98
Figure 19	La pyramide de Maslow	109
Figure 20	Genèse de la mise en œuvre d'une politique publique (Knoepfel P., 1997a)	116
Figure 21	Le « <i>triangle de fer</i> » d'une politique publique (Knoepfel P., 1993)	117
Figure 22	Les politiques publiques liées au projet routier	118
Figure 23	Réseau des routes nationales suisses (état : fin août 1997) (ODT, 2000a)	125
Figure 24	Évolution de plusieurs paramètres liés à la mobilité en Suisse (OFS et OFEFP, 1997)	125
Figure 25	Modification du champ des déplacements potentiels (Bridel L., 1998)	126
Figure 26	Perspectives d'évolution du trafic voyageurs et marchandises (SET, 2000)	129
Figure 27	La méthodologie, agrégation de deux notions distinctes	137
Figure 28	Cycle de vie d'une infrastructure routière (VSS, SN 640 026)	138
Figure 29	Étendue de l'étude par rapport au cycle de vie d'une route	139
Figure 30	Processus d'élaboration du projet routier	143
Figure 31	Dimension optimale du domaine d'étude	146
Figure 32	Bilan d'identification des besoins	149
Figure 33	Étapes de la planification des routes nationales (CGCN, 1997)	158
Figure 34	Procédure d'élaboration des grands projets d'infrastructures en France	161
Figure 35	Élaboration du tracé et réalisation d'une autoroute concédée en France	162
Figure 36	Positionnement des acteurs en fonction de l'espace et du temps considéré (André P., Delisle C E. et al., 1999)	174
Figure 37	Le cycle des préoccupations par rapport à une infrastructure routière (André P., Delisle C E. et al., 1999)	175
Figure 38	Diagramme ternaire des idéologies (André P., Delisle C E. et al., 1999)	178
Figure 39	Rapports existants entre les différents acteurs du projet routier (Tille M., 1999a)	185
Figure 40	Exemple d'un triangle de fer avec formation de deux coalitions (Tille M., 1999a)	186
Figure 41	Schéma de principe résumant l'analyse de situation de la « Comparaison de variantes 1999 »	190
Figure 42	Profils de pondération des familles de critères pour les acteurs du groupe « Elus vaudois »	194
Figure 43	Profils de pondération des familles de critères pour les six groupes d'acteurs	200
Figure 44	Profils de pondération des familles de critères pour les quatre acteurs représentatifs	201
Figure 45	Couplage de la croissance économique et de la charge environnementale (Knoepfel P., 1997a)	208
Figure 46	Les trois dimensions de la durabilité (CI-Rio, 1997; Knoepfel P., 1997a)	212
Figure 47	Les différentes notions de développement	213
Figure 48	Le développement durable et les transports	217
Figure 49	Modèle général de la communication (André P., Delisle C E. et al., 1999)	226
Figure 50	La déformation de l'information	228
Figure 51	Types de participants à une réunion selon Orgogozo (Audétat M.C., Robert F. et al., 1998)	244
Figure 52	Les six mauvaises raisons de chercher à éviter la participation publique (André P., Delisle C E. et al., 1999)	250
Figure 53	Facteurs d'influence de la décision	261
Figure 54	Dimension décisionnelle en fonction de l'étendue spatiale de l'étude	262
Figure 55	Valeurs des indices de concordance spécifique et de discordance dans le cas des critères francs	272
Figure 56	Valeurs des indices de concordance spécifique et de discordance dans le cas des critères flous	274
Figure 57	Situations relatives entre deux variantes v_i et v_k dans le cadre de critères flous	274
Figure 58	Problématique de choix α	278

Figure 59	Problématique de tri β	279
Figure 60	Problématique de rangement γ	279
Figure 61	Démarche d'utilisation d'Electre I (tiré de Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994).....	280
Figure 62	Démarche d'utilisation de la méthode Electre III (LAMSADE, 1994)	289
Figure 63	Saisie d'écran des résultats des distillations et du graphe final selon ELECTRE III-IV	289
Figure 64	Exemple de représentation des résultats obtenus avec Electre III selon Simos et Maystre (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)	290
Figure 65	Procédure d'affectation des variantes dans Electre Tri (tiré de Schärliig A., 1985, 1996)	297
Figure 66	Résultats des profils de pondération P1 à P12	308
Figure 67	Résultats des profils de pondération P13 à P24	309
Figure 68	Résultats des profils de pondération P25 à P28	310
Figure 69	Relations de préférences entre les variantes de la « Comparaison de variantes 1999 »	313
Figure 70	Répartition des données dans des couches thématiques (Esrifrance, 2000)	317
Figure 71	Modes de représentation de données géoréférencées (Esrifrance, 2000).....	319
Figure 72	Exemple d'analyse de proximité (Esrifrance, 2000).....	320
Figure 73	Exemple d'analyse spatiale (Esrifrance, 2000).....	321
Figure 74	Carte de sensibilité environnementale (Molines N., 1997)	324
Figure 75	Proposition de fuseaux de tracé (Molines N., 1997)	325
Figure 76	Proposition de fuseaux de tracé réalisés sur un prototype de SMA (Ferrand N., 1998)	326
Figure 77	Structure de la description de la méthodologie concertative dans le chapitre 9	329
Figure 78	Intégration de l'élaboration du projet au sein du cycle de vie de l'infrastructure routière	337
Figure 79	Examen d'opportunité du projet.....	339
Figure 80	Élaboration du projet routier par application d'une démarche itérative.....	341
Figure 81	Processus d'élaboration du projet routier	343
Figure 82	Délimitation du domaine d'étude	345
Figure 83	Fixer la participation des intervenants	347
Figure 84	Identification des besoins	349
Figure 85	Collecte et analyse des contraintes	350
Figure 86	Pondération des critères	352
Figure 87	Génération des variantes	354
Figure 88	Détermination des indicateurs.....	355
Figure 89	Évaluation des performances	356
Figure 90	Utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision.....	358

Tableaux

Tableau 1	Structure du rapport de thèse.....	9
Tableau 2	Charges de trafic au droit de la traversée du Rhône par la A 144 (Infraconsult, 2000)	32
Tableau 3	Principales caractéristiques des variantes initiales (Infraconsult, 2000) et (DINF, 2000a).....	37
Tableau 4	Échelle des notes d'appréciation (Infraconsult, 2000).....	43
Tableau 5	Système des objectifs retenu pour la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000).....	44
Tableau 6	Description des indicateurs utilisés pour apprécier la satisfaction des besoins de transport (Infraconsult, 2000).....	45
Tableau 7	Description des indicateurs utilisés pour apprécier l'utilisation économique des moyens financiers (Infraconsult, 2000).....	45
Tableau 8	Description des indicateurs utilisés pour apprécier le respect des objectifs de l'aménagement du territoire (Infraconsult, 2000)	46
Tableau 9	Description des indicateurs utilisés pour apprécier la réduction des nuisances sur l'environnement (Infraconsult, 2000)	46
Tableau 10	Description des indicateurs utilisés pour apprécier le développement économique (Infraconsult, 2000).....	47
Tableau 11	Description des indicateurs utilisés pour apprécier la limitation des nuisances dues aux travaux (Infraconsult, 2000).....	47
Tableau 12	Résultats de l'analyse des valeurs d'utilité (Infraconsult, 2000).....	60
Tableau 13	Classement des valeurs d'utilité déterminé selon les pondérations individuelles des membres du COPIL (Infraconsult, 2000)	61
Tableau 14	Résultats de l'analyse des valeurs d'utilité avec les corrections du COPIL (Infraconsult, 2000).....	63
Tableau 15	Appréciations des différentes variantes étudiées lors de la « Comparaison de variantes 1999 » (Tille M., 1999b) et (Infraconsult, 2000).....	79
Tableau 16	Résultats de l'analyse des valeurs d'utilité avec la variante « Solution COPIL » (Infraconsult, 2000).....	79
Tableau 17	Typologie des projets routiers.....	141
Tableau 18	Matrice d'exemples d'impulsions	145
Tableau 19	Contenus principaux des étapes de projet (Selon tab. 1, VSS, SN 640 026)	155
Tableau 20	Contraintes et motivations à l'action (André P., Delisle C E. et al., 1999).....	177
Tableau 21	Répertoire d'interventions des groupes structurés (André P., Delisle C E. et al., 1999)	179
Tableau 22	Acteurs politiques susceptibles d'influencer le projet.....	182
Tableau 23	Exemples de quelques confrontations ou coalitions envisageables dans les projets d'infrastructures routières (Tille M., 1999a)	187
Tableau 24	Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Élus valaisans »	192
Tableau 25	Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Élus vaudois »	193
Tableau 26	Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Associations de développement économique »	195
Tableau 27	Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Associations de protection de l'environnement »	196
Tableau 28	Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Administration publique – Environnement et aménagement du territoire »	197
Tableau 29	Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Administration publique – Service des routes »	198
Tableau 30	Analyse des pondérations moyennes de chaque groupe d'acteurs.....	199
Tableau 31	Pondérations des acteurs représentatifs de la « Comparaison de variantes 1999 ».....	200
Tableau 32	Corrélation des acteurs avec les acteurs représentatifs.....	203
Tableau 33	Récapitulatif de la catégorisation des acteurs selon les acteurs représentatifs	204
Tableau 34	Présentation des diverses méthodes de participation du public.....	234

Tableau 35	Typologie des méthodes d'agrégation partielle selon la problématique de décision (Roy B., 1985; Schärli A., 1985)	278
Tableau 36	Caractéristiques principales des méthodes Electre (tiré de Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994).....	298
Tableau 37	Performances évaluées suite à une pondération technique.....	305
Tableau 38	Tableau des performances	306
Tableau 39	Rangs obtenus en appliquant Electre III à 28 profils de pondération	310
Tableau 40	Comparaison des rangs entre les variantes pour les 56 distillations effectuées	311
Tableau 41	Relations de préférences entre les variantes de la « Comparaison de variantes 1999 ».....	312
Tableau 42	Ecart des rangs obtenus en appliquant Electre III à 28 profils de pondération.....	314
Tableau 43	Tableau récapitulatif des postulats émis tout au long de l'étude.....	335

Postulats

Postulat 00	10
Postulat 01	17
Postulat 02	17
Postulat 03	18
Postulat 04	19
Postulat 05	20
Postulat 06	21
Postulat 07	22
Postulat 08	37
Postulat 09	49
Postulat 10	51
Postulat 11	53
Postulat 12	54
Postulat 13	73
Postulat 14	86
Postulat 15	86
Postulat 16	90
Postulat 17	93
Postulat 18	93
Postulat 19	95
Postulat 20	98
Postulat 21	100
Postulat 22	103
Postulat 23	103
Postulat 24	107
Postulat 25	108
Postulat 26	110
Postulat 27	117
Postulat 28	123
Postulat 29	132
Postulat 30	132
Postulat 31	133
Postulat 32	137
Postulat 33	139
Postulat 34	141
Postulat 35	142
Postulat 36	144
Postulat 37	148
Postulat 38	148

Postulat 39	152
Postulat 40	165
Postulat 41	166
Postulat 42	170
Postulat 43	170
Postulat 44	173
Postulat 45	176
Postulat 46	205
Postulat 47	224
Postulat 48	225
Postulat 49	235
Postulat 50	236
Postulat 51	236
Postulat 52	237
Postulat 53	238
Postulat 54	238
Postulat 55	239
Postulat 56	240
Postulat 57	241
Postulat 58	255
Postulat 59	257
Postulat 60	258
Postulat 61	258
Postulat 62	264
Postulat 63	300
Postulat 64	300

Pour Marie-Hélène et Gabriel...

AVANT-PROPOS

Une route est, par essence, un élément linéaire¹ reliant deux points, l'origine et la destination. Cette définition d'un simple ruban bitumineux, ouvrage artificiel s'insérant plus ou moins harmonieusement dans le paysage, est cependant insuffisante. En effet, une route n'est finalement rien d'autre qu'un simple élément d'une organisation dense et beaucoup plus complexe, le réseau routier. Ce dernier est une véritable toile d'araignée s'étendant sur l'ensemble du territoire et garantissant en tout temps la circulation aisée de moyens de locomotion hétérogènes. Plus que tout autre réseau de transport, le réseau routier assure une diffusion maximale dans l'espace des effets bénéfiques ou néfastes liés à la motorisation.

Ce qui caractérise fortement la route, c'est qu'elle présente, tel le dieu Janus de la mythologie romaine, deux faces opposées, ce qui fait dire à F.-B. Huyghe qu'elle est un véritable « *médium ambigu* ». (Huyghe F.-B., 1997)



La **face lumineuse** de la route, c'est qu'elle agit comme un formidable vecteur d'échanges et de découvertes au service de l'Homme. Elle lui permet de faire éclater de manière extraordinaire les limites de son cadre de vie. Grâce à la route, l'ensemble de la collectivité peut exercer de manière confortable et économique de multiples activités : échanger des marchandises, vivre dans un endroit et travailler dans un autre, acheter des produits volumineux et encombrants loin de son domicile, accéder à des services éloignés, etc.

La route est aussi un important élément de l'épanouissement personnel par les multiples possibilités de rencontres et de détente offertes à tous : voir ses proches ou ses amis, se divertir, découvrir de nouveaux territoires, s'évader au sein de nouveaux paysages, etc.

L'accessibilité à une mobilité performante, sûre, économique, confortable et librement choisie est désormais un élément important et indissociable de notre civilisation occidentale. Le réseau routier est de loin le premier système de transport permettant d'assurer cette mobilité, que cela soit par son ampleur ou par le nombre de personnes et de biens qui l'empruntent. Comme le dit J. Billard : « *Nous sommes habitués aux routes. Leur importance ne nous apparaît que par leur absence, soit qu'elles manquent pour accéder à un lieu (...) qui est alors qualifié d'inaccessible; soit encore lorsqu'elles sont momentanément coupées (...)* ». (Billard J., 1998)



La **face sombre** de la route, ce sont les impacts sur l'environnement humain et naturel qu'elle génère, comme le bruit, la pollution atmosphérique ou les atteintes au paysage, et qui sont émises par les véhicules qui l'empruntent ou par l'infrastructure proprement dite. La fragmentation du territoire réalisée par le maillage parfois dense du réseau routier entraîne une forte diffusion de ces nuisances qui s'étendent bien au-delà du domaine propre de l'infrastructure. Le fantastique accroissement de la mobilité et de la motorisation que l'on observe depuis près d'un demi-siècle amplifie encore plus l'intensité de ces effets négatifs.

¹ Dans le sens la continuité d'un élément géométrique plutôt que d'un tracé en ligne droite

Les nouvelles technologies de l'information et de la communication permettent de s'affranchir des contraintes de déplacement afin de communiquer, travailler, se divertir ou se ravitailler depuis son domicile. Elle ne semblent cependant pas pouvoir, contrairement aux espérances placées à tort en elles, diminuer, ou simplement freiner, cette évolution de la mobilité. La transformation de notre société en une société de plus en plus basée sur les loisirs et les pratiques hédonistes favorise aussi la croissance de la mobilité.²

Médium ambigu finalement, car les avantages et les inconvénients liés aux routes sont indissociables et ne concernent pratiquement jamais les mêmes populations (le riverain supportant les inconvénients d'une route la perçoit d'une manière totalement opposée qu'un usager qui en bénéficie). De plus, il est difficile et souvent coûteux d'éliminer les inconvénients liés à la route sans en affecter les avantages. Ainsi, la route porte en son sein autant de facteurs qui tendront à la plébisciter que de germes qui tendront à la rejeter : c'est dans cette bivalence et cette sorte de concomitance du Bien et du Mal que résident toutes les difficultés de l'activité du projeteur routier !

L'aspect de Janus varie radicalement selon l'angle de vue duquel on l'observe, la route présente aussi cette caractéristique de l'idole romaine.

Développement durable ...

Longtemps acceptés comme corollaire du développement économique et du progrès, et souvent fortement désirés, les projets techniques d'envergure, et les infrastructures routières en particulier, sont de moins en moins tolérés par la population. (Besnainou R., 1999) Conduire un projet d'infrastructures routières est désormais un exercice difficile et complexe bien différent de la procédure pratiquée il y a quelques décennies. (Galland J.-P., 1999)

La prise de conscience des limites du développement économique et de la nécessité de bénéficier d'un environnement naturel préservé et diversifié, gage d'un cadre de vie de qualité, voir de la vie tout simplement, ont amené depuis près de quatre décennies un fort développement des préoccupations environnementales au sein de la société. Le modèle de développement de la société occidentale depuis la révolution industrielle du XIX^{ème} siècle est basé principalement sur la croissance économique, l'exploitation sans retenue des matières premières, notamment celles qui ne sont pas renouvelables, et le panégyrique des innovations technologiques mises au service du bien-être de l'Homme.

La nécessité de modifier ce mode d'évolution de la collectivité, qui entraîne une forte pression sur les milieux naturels et le cadre de vie, est reconnue depuis près de trois décennies. Un nouveau modèle de développement harmonieux et équilibré entre l'être humain, l'environnement et l'économie s'est concrétisé par la notion du développement durable définie en 1992 au sommet de la Terre à Rio de Janeiro. La responsabilité de nos actes envers les générations futures, à qui l'on se doit de laisser des ressources suffisantes afin de ne pas prêter leur mode de vie, est aussi présente dans ce nouveau concept.

² En 1994, la moitié de la distance journalière moyenne parcourue en Suisse était due à un motif lié aux loisirs. (OFS et OFEFP, 1997) Entre 1984 et 1994, la distance parcourue pour les loisirs a doublé et tout semble indiquer que cette croissance va aller en s'intensifiant (OFAT, 1998a)

Ainsi, le développement durable est désormais un élément important à considérer dans l'élaboration d'une route : il est nécessaire, d'une part, de mettre en balance des intérêts et des besoins contradictoires afin de n'en pénaliser aucun, et, d'autre part, d'avoir une réflexion sur les effets à long terme des aménagements proposés.

... et participation citoyenne

En parallèle à cette remise en question du progrès et de sa finalité, la crise de confiance envers ses serviteurs, les scientifiques, est patente. Le citoyen, de plus en plus et de mieux en mieux informé, est sensible aux dérives de la science et de la technologie justifiées parfois au nom du progrès. Il tend ainsi de plus en plus à se méfier, voire même à rejeter sans distinction, des réalisations techniques. La mise en doute de la parole des techniciens, autrefois incontestée, n'est aujourd'hui plus saugrenue. Le respect du citoyen envers ses représentants politiques est aussi modifié dans un sens de défiance, de perte de crédit et de contestation. Des mouvements, parfois spontanés, plus ou moins organisés et pérennes, prennent de plus en plus le relais du système politique démocratique classique pour transmettre et catalyser les aspirations et les craintes de la population, qui veut être partie intégrante des projets la concernant. La population, souvent désignée sous le terme général d'« opinion publique », n'hésite plus à utiliser les médias, dont elle maîtrise de mieux en mieux les particularités de fonctionnement, pour faire part de ses préoccupations directement auprès des décideurs. On assiste aussi à une remise en cause de l'intérêt général au profit d'un meilleur respect des intérêts individuels.

La législation tient compte de cette évolution en offrant désormais à la population et aux organisations non-gouvernementales des moyens d'intervention au sein de la procédure d'élaboration des projets d'envergure. Le citoyen ne veut plus simplement « subir » un projet, il veut aussi participer pleinement à sa conception. Cette crise de confiance se remarque ainsi par des projets routiers fortement contestés et parfois bloqués, voir même définitivement abandonnés. Ces conflits proviennent souvent d'incompréhensions sur le projet, quant à sa finalité, son mode d'élaboration ou sa présentation. La procédure et les outils de travail utilisés par les projeteurs apparaissent parfois désuets et peuvent être en décalage avec les aspirations de la population, renforçant ainsi le malaise et les conflits potentiels.

C'est là le second élément à considérer dans l'élaboration d'une route : il faut désormais encore plus convaincre le citoyen et l'inciter à participer à l'élaboration des projets techniques d'envergure qui le concernent plus ou moins directement.

Apport de l'étude

Remise en question de ses capacités à tenir compte de la complexité du territoire, évolution des aspirations de la population, nouveaux paradigmes sociétaux, développement de nouveaux outils de travail, etc. Le projeteur se doit d'adapter ses méthodes de travail à un contexte changeant en permanence. Les solutions traditionnelles ne sont plus garantes de succès et il s'agit de les actualiser. Cette adaptation, déjà en cours, n'est cependant pas aisée, car les solutions proposées sont multiples, ce qui laisse souvent le projeteur dans le désarroi tant il est difficile de se faire rapidement une idée sur la méthode idéale à retenir.

Ce sera là le principal objectif de cette étude : analyser les effets des modifications sociétales sur la procédure du projet routier et les développements réalisés dans des domaines connexes afin de proposer à l'ingénieur civil des méthodes de travail lui permettant de s'adapter au mieux à cette société en changement.

1. PROBLEMATIQUE

Ce chapitre initial est scindé en trois parties possédant les caractéristiques suivantes :

- **Cadre de la thèse** (Qui ? - Combien ?)

Il s'agit ici de présenter les différents intervenants ainsi que l'étendue du domaine d'étude concerné par cette étude

- **Structure du rapport de thèse** (Comment ?)

Les différents thèmes traités dans les chapitres du document, ou rapport de thèse,³ y sont présentés. Ensuite, le principe et les objectifs des postulats y sont décrits.

Une courte réflexion est aussi menée sur les précautions à prendre lors de l'élaboration de cette étude et les attentes à avoir sur les résultats qui y seront obtenus

- **Problématique** (Pourquoi ?)

Dans ce chapitre, une description des problèmes actuels et futurs liés à l'élaboration des projets d'infrastructures routières est réalisée. Cette problématique est volontairement présentée d'une manière sommaire. Ceci permet d'aborder rapidement ce vaste sujet de la façon la plus synthétique possible.

Cependant, certains des aspects conflictuels présentés ici seront repris et traités plus en profondeur dans la suite de l'étude au sein de chapitres spécifiques

1.1 CADRE DE LA THESE

1.1.1 Intervenants

Cette thèse est présentée par **Micaël Tille**, ingénieur-civil diplômé EPF-ETS, sous la direction du professeur **André-Gilles Dumont**, directeur du Laboratoire des Voies de circulation (LAVOC) au Département de Génie Civil (DGC) de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL).

³ Par la suite, ce document sera désigné par le terme unique de « Rapport de thèse »

Le jury chargé de juger cette thèse est composé des personnes suivantes :

- **Président**

Walter-H. Graf , professeur au Département de Génie Civil de l'EPFL, directeur du Laboratoire de Recherches Hydrauliques (LRH), président de la Commission de recherche du Département de Génie Civil

- **Directeur de thèse**

André-Gilles Dumont, professeur au Département de Génie Civil de l'EPFL, directeur du Laboratoire des Voies de circulation (LAVOC)

- **Rapporteurs internes**

Michel Bassand, professeur au Département d'Architecture de l'EPFL, directeur de l'Institut de recherche sur l'environnement construit (IREC)

Philippe Bovy, professeur au Département de Génie Civil de l'EPFL, directeur de l'unité Transport – Environnement – Aménagement (TEA)

- **Rapporteurs externes**

Olivier Michaud, directeur de l'Office Fédéral des Routes (OFROU), intégré au Département Fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Énergie et de la Communication (DETEC)

Alain Schärli, professeur à l'École des Hautes Études Commerciales (HEC) de l'Université de Lausanne (UNIL)

Cette étude a été financée par le biais d'une bourse d'étude de 37 mois accordée par la direction de l'EPFL en avril 1997.

La défense orale s'est déroulée le vendredi 27 octobre 2000.

1.1.2 Remerciements

Je tiens ici fortement à remercier l'ensemble des personnes qui ont contribué de manière directe ou indirecte au succès de ce véritable challenge que constitue la rédaction d'un rapport de thèse. Cet exercice final qui consiste à citer de nombreux noms est souvent difficile : comment ne pas oublier quelqu'un ? Que ceux qui ne seront pas cités ici me pardonnent, ils ne sont pas oubliés !

En tout premier remerciement, je pense notamment à mon épouse Marie-Hélène qui par ses encouragements multiples et sa patience jamais mise en défaut a toujours rallumé la petite flamme de la motivation qui vacillait parfois en moi et qui a accepté de sacrifier trois longues années de plus pour me permettre de poursuivre mes études.

Merci aussi aux personnes contactées qui ont m'ont accordés un peu de leur précieux temps. Je pense notamment aux professeurs M. Bassand, A. Schärli, F.-L. Perret, Golay et P. Bovy, à J.-J. Hertig, B. Daucher, G. Roth, H. Hauck, F. Joerin, etc.

Remerciements adressés aussi à mes collègues de travail et à mon directeur de thèse, le professeur A-G. Dumont.

1.1.3 Étendue du domaine concerné par l'étude

Cette thèse de doctorat traite du domaine des projets d'infrastructures routières en site banal,⁴ termes que l'on peut définir ainsi :

- **Projet**

Planification et conception⁵ de la construction, de l'aménagement ou de la correction d'un élément, d'une partie ou de la totalité d'un réseau routier.

Cette définition exclut les parties purement constructives (réalisation) et d'exploitation (maintenance et entretien) du cadre de cette étude

- **Infrastructure routière**

Ensemble des aménagements linéaires permettant d'assurer le déplacements des personnes et des marchandises par le biais de véhicules motorisés à deux degrés de liberté de mouvement.

Cette définition exclut de l'étude l'ensemble des infrastructures routières ponctuelles comme les ouvrages d'art (ponts, tunnels, etc.), les éléments d'exploitation et de maintenance (postes de gestion du trafic, centres d'entretien, etc.), les infrastructures d'accompagnement (aires de ravitaillement, etc.), etc. Les infrastructures de transport destinées à d'autres modes (cyclistes, bateaux, trolleybus, etc.) sont aussi exclues de cette étude

- **Site banal**

Voirie aménagée pour la circulation concomitante ou alternée de plusieurs modes de transports.

Cette définition exclut ainsi de cette étude les sites propres relatifs à un seul mode de transport (métro, chemin de fer, etc..)

Par extension, de nombreux domaines voisins des infrastructures routières, tels que les infrastructures de transports en site propre d'envergure, comme les lignes de chemins de fer à grande vitesse, ou les projets d'aménagement à forte incidence spatiale sur le territoire, notamment l'ensemble des projets d'aménagements linéaires (canaux, ligne électriques, etc.), peuvent être concernés par la thématique développée dans ce travail de doctorat.

La problématique de la voirie urbaine, composée certes d'éléments d'infrastructures routières linéaires (rues) mais comportant de nombreux aménagements ponctuels (nœuds routiers, places, etc.) n'entre pas directement dans le cadre de l'étude.

Même si les projets d'infrastructures routières en site banal ne constituent désormais qu'une minorité des projets routiers, du moins en Suisse, les principes développés dans cette thèse intéressent l'ensemble des projeteurs routiers car ils traitent des rapports entre les acteurs et de la problématique de l'aide multicritère à la décision.

⁴ Pour cette étude, les infrastructures autoroutières sont considérées comme faisant partie de cette catégorie d'infrastructures routières. Cette précision est nécessaire, certains auteurs classant les autoroutes dans le domaine des infrastructures de transport en site propre, car elles sont réservées uniquement à la circulation des véhicules motorisés pouvant atteindre une vitesse de 60 km/h

⁵ La planification a un sens plus général que la conception. Il s'agit des bases nécessaires à l'élaboration de plans directeurs, de politiques de transport, etc. tandis que la conception concerne plus un projet défini

1.2 STRUCTURE DE L'ETUDE

1.2.1 Description des chapitres

Le présent document est organisé en 10 chapitres, comme présenté dans le tableau suivant :

N°	Titre	Thèmes traités
	Résumé	Français / Anglais
	Table des matières et index	
	Avant-propos	
1	Problématique	Cadre et structure de la thèse Typologie des problèmes rencontrés Description et analyse de la problématique
2	Les études de cas	La comparaison de variantes réalisée en 1999 pour la route principale suisse A 144 reliant les localités de Villeneuve et du Bouveret, dans le secteur Rennaz – Les Evouettes, a été étudiée en profondeur Présentation du cadre de l'étude et du contexte historique Description fouillée du déroulement de la « Comparaison de variantes 1999 » : séances de travail, réactions médiatiques, résultats et travaux futurs Analyse de la « Comparaison de variantes 1999 » et commentaires Description plus sommaire de quelques autres cas
3	Les besoins et les objectifs des infrastructures routières	Typologie des besoins sociaux (individuels et collectifs), environnementaux et économiques Mise en œuvre d'une politique publique Les politiques publiques spécifiques aux infrastructures routières : aménagement du territoire, transport et environnement La mobilité : faits, évolution, avantages et inconvénients, perspectives Description des besoins spécifiques liés aux infrastructures routières : classification conventionnelle, hiérarchisation du réseau, standard et norme
4	L'élaboration du projet routier	Distinction entre la méthodologie et la procédure du projet routier Cycle de vie d'une infrastructure routière Typologie des projets routiers Description complète des étapes du processus d'élaboration du projet Présentation de la procédure selon les normes suisses et de quelques procédures particulières en France et en Suisse Analyse critique et propositions de modifications : amélioration de l'utilisation de la procédure existante
5	Les acteurs du projet routier	Classification et description des différents acteurs du projet routier Relations et rapports de forces : triangle de fer, coalition ou confrontation Projeteur et décideur : composition, méthode de travail, représentativité Analyse des acteurs de la « Comparaison de variantes 1999 » : analyse de situation et analyse des pondérations avec profils d'acteurs représentatifs

N°	Titre	Thèmes traités
6	Le développement durable	<p>Le développement durable : rappel historique, définitions</p> <p>La mobilité durable</p> <p>Le développement durable dans le domaine des infrastructures routières : élaboration d'une stratégie de transport durable</p> <p>Le développement durable dans le projet routier : concertation en amont, considérations multicritères et prise en compte du long terme</p> <p>Critère « développement durable » : transversal ou spécifique ?</p>
7	La concertation	<p>La participation du public au sein du processus d'étude</p> <p>Définitions : information, consultation et concertation</p> <p>Typologie de l'ensemble des méthodes de concertation : définitions, principes et domaines d'utilisation, avantages et inconvénients, propositions</p> <p>Cette typologie est synthétisée sous forme de fiches pratiques placées en annexe</p> <p>Règles d'application de la concertation</p> <p>Avantages et limites de la concertation</p>
8	L'aide multicritère à la décision	<p>Définition des outils de travail du projeteur routier</p> <p>L'aide à la décision : objectifs, principe, subjectivité et objectivité, absence d'optimum</p> <p>Le décideur et le décideur : principes, facteurs d'influence</p> <p>Méthodes d'agrégation complète et agrégation partielle</p> <p>Synthèse des méthodes d'agrégation partielle existantes : Electre I, II, III, IV, IS et Tri</p> <p>Définitions : indicateurs, notes, pondération</p> <p>Les méthodes d'aide multicritère à la décision et le projet routier : proposition d'utilisation d'une méthode Electre III, séparation des opérations d'évaluation et de pondération</p> <p>Application au cas de la « Comparaison de variantes 1999 »</p> <p>Les systèmes d'information à référence spatiale (SIRS) : définitions et principes</p> <p>Utilisation des SIRS dans les projets routiers : principes, avantages et inconvénients</p> <p>Génération de variantes : plan de contraintes, couloirs de moindre valeur, automatisation de tracés préférentiels</p> <p>Évaluation de variantes : lien avec les méthodes d'aide multicritère à la décision</p>
9	Une méthodologie actualisée	<p>Récapitulation des postulats</p> <p>Description de la méthodologie concertative du projet routier sous la forme de diagrammes de flux</p>
10	Conclusion et perspectives	<p>Prospective</p> <p>Mise en application pratique</p> <p>Conclusion finale du travail de thèse</p>
11	Bibliographie	180 références sont présentées ici
12	Annexes	Quelques exemples de fiches pratiques décrivant des méthodes de participation publique sont présentés en annexe
	C.V. de l'auteur	

Tableau 1 Structure du rapport de thèse

1.2.2 Principe des postulats

La réalisation de cette étude est basée sur de multiples éléments provenant de sources diverses comme l'analyse de cas, des entrevues, la synthèse de documents, des réflexions personnelles, etc. Au fur et à mesure de la rédaction de ce document, certains de ces éléments vont apparaître comme étant des notions primordiales de la réalisation d'un projet routier acceptable et de qualité. Il s'agira par conséquent de souligner leur importance au sein du texte. Cette mise en évidence des idées fortes et des règles à respecter impérativement dans un projet routier pour en assurer les conditions de succès se fera par le biais de l'établissement de **postulats**.

Dans cette étude, un **postulat** est entendu comme étant un principe premier, démontré ou admis comme tel, et non comme la définition parlementaire helvétique !⁶ Les postulats seront mis en évidence dans le rapport de thèse par une présentation particulière de leurs énoncés. Ils seront placés dans un encadré, à la suite des paragraphes contenant la réflexion et l'analyse qui ont menés à les établir. Un exemple de cette mise en forme distincte des postulats est présentée ci-dessous :

Postulat 00

Ceci est un exemple de postulat

Les postulats seront finalement regroupés et commentés dans le chapitre 9.2. Ceci permet de poser un regard synthétique sur la totalité des postulats ainsi agrégés.

L'établissement des postulats se réalise de la manière suivante :

- rédaction initiale du texte de l'étude
- première lecture et analyse des notions développées
- mise en évidence des notions importantes
- établissement et mise en forme des postulats au sein du texte
- complément rédactionnel
- seconde lecture du texte agrémenté des postulats
- synthèse et commentaires des postulats à la fin du rapport de thèse au sein d'un chapitre récapitulatif et spécifique

⁶ Voeu qu'un parlementaire transmet au pouvoir exécutif après qu'il a été approuvé par la majorité de l'assemblée

Les postulats sont des idées qui peuvent être de nature différente. En effet, on y rencontre des notions :

- **existantes** : il s'agit de notions qui sont rappelées et réaffirmées, soit parce qu'elles sont d'une importance capitale pour le projet routier, soit parce qu'elles ne sont pas forcément toujours respectées dans la procédure malgré la connaissance de leur importance
- **synthétiques** : il s'agit de notions voisines qui sont agrégées dans un souci de clarté et de compréhension
- **innovantes** : il s'agit cette fois de notions nouvelles dans le domaine des projets routiers. Elles peuvent être totalement innovatrices ou elles peuvent provenir de notions existantes déjà considérées dans d'autres domaines d'activité mais qui ne sont pas ou trop peu appliquées dans le domaine concernant l'étude

L'établissement des postulats se base sur de nombreuses sources qui peuvent être :

- des **réflexions**, de l'auteur ou de tiers, basées sur la synthèse et l'analyse du matériau de référence de l'étude, à savoir : documentation, entrevue, étude de cas, etc.
- des **expériences** menées avec succès ou non dans le domaine du projet routier ou dans d'autres domaines

Ces postulats concernent le domaine des projets d'infrastructures routières, mais comme il a été dit auparavant, ils peuvent aussi provenir de domaines connexes.⁷

La figure suivante présente les différentes sources possibles pour l'établissement des postulats.

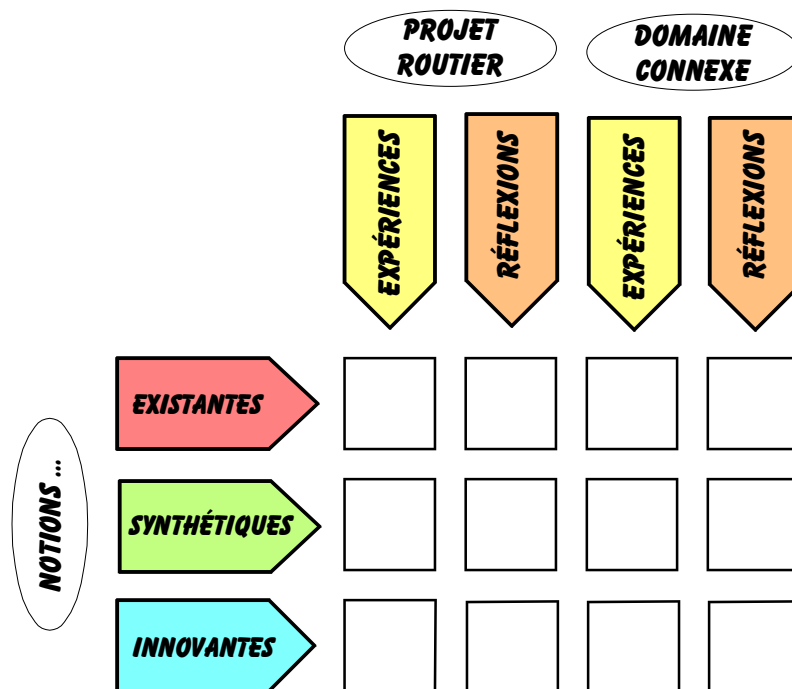


Figure 1 Différentes sources des postulats

⁷ Domaine qui a des rapports de similitude ou de dépendance avec quelque chose, le projet routier en l'occurrence

1.2.3 Risques à éviter

Cette étude traite d'une problématique particulière (les projets d'infrastructures routières) s'insérant dans un domaine vaste (le territoire et la mobilité), complexe (multiples acteurs et domaines concernés) et changeant. Il s'agit ici de préciser les limites et les attentes du travail à effectuer pour mieux cerner la problématique.

Pourquoi un tel titre qui semble exprimer finalement une certaine prudence, voir de la crainte ? Ceci vient essentiellement du fait que l'étendue de la problématique traitée représente un grand risque de dispersion si le domaine d'étude (thèmes traités et niveau de détail de l'analyse) est mal cadré.

Dans cette étude, il s'agit d'éviter les risques suivants :

- il faut se garder d'étudier peu de sujets en profondeur (risque d'une étude de détail oubliant de traiter la globalité), sans pour autant réaliser des études sommaires sur beaucoup de sujets (risque de superficialité)
- il ne faut pas avoir peur de « rater » quelque chose, c'est à dire que l'**exhaustivité** est **impossible** ici. Dans une première phase, le maximum d'informations sera rassemblé mais il est impossible de vérifier tout ce qui concerne ce sujet dans le monde. Ceci serait une tâche énorme et finalement impossible à réaliser
- de nombreux spécialistes des différents domaines abordés auront une plus grande connaissance de certains sujets et il ne faut pas tomber dans la tentation de tenter d'acquérir leur niveau de connaissances. Le but d'une telle étude est de **synthétiser**, pas de se « multi-spécialiser »
- faut-il être Suisse, Européen ou International ? Les projets routiers sont différents selon les cadres administratifs dans les limites des quelles ils évoluent. Si l'on restreint l'étude au seul au cadre helvétique, il y a un risque d'être trop « local » et l'on néglige les expériences étrangères intéressantes. Si l'on veut traiter de nombreux projets dans le monde, l'on se heurte à des pratiques et des règles inconnues, ce qui représente un risque de méconnaissance des problématiques
- de par son étendue, ce sujet comporte de nombreux domaines où il y a eu, il y a et il y aura des recherches et des thèses effectuées. Il faut éviter la redondance des études et être suffisamment précis sur le thème de la présente recherche pour pouvoir en exprimer la **spécificité**
- il ne faut pas procéder uniquement à un travail d'inventaire et de synthèse de l'existant mais proposer des nouveautés et des **synthèses novatrices**
- il ne faut pas tomber dans la tentation de la normalisation. Les projets d'infrastructure routières ont des spécificités propres à chacun et il ne s'agit pas d'établir un catalogue où l'ingénieur cherche de prime abord à situer son projet
- il s'agit aussi d'éviter de tout remettre en question, réinventer la roue en quelque sorte, mais de tirer le meilleur de ce qui existe et d'améliorer ce qui peut l'être
- il ne s'agit pas se focaliser sur des études de cas mais de **généraliser**. Les études cas sont à conserver comme exemples et pour vérifier l'aspect pratique de l'étude : elles sont au service de la thèse et non le contraire !
- une grande tâche est de vaincre les habitudes. L'expérience est parfois un atout, mais peut parfois se révéler castratrice de l'imagination et de la réflexion

1.2.4 Conditions de pertinence de l'étude

Ce chapitre a pour objectif de justifier la pertinence du thème traité.⁸ A mes yeux, la problématique à la base de cette thèse de doctorat se doit de remplir un certain nombre de conditions, à savoir :

- ***Thématique actuelle***

Les solutions proposées doivent permettre de résoudre des problèmes existant actuellement et qui ont une perspective d'évolution à court ou moyen terme ne montrant que peu de changements et d'amélioration possibles. Il ne s'agit donc pas ici de réaliser un travail d'historien analysant des procédures passées mais plutôt de procéder à une mise en pratique actualisée de diverses notions théoriques ou pratiques et d'opérer une réflexion prospective

- ***Nombreux acteurs concernés***

Il est nécessaire de proposer des solutions adaptées aux multiples acteurs concernés par cette problématique, même si l'accent sera plus particulièrement porté sur quelques uns comme le projeteur routier. Il ne s'agit pas d'une étude ciblée sur un créneau d'acteurs très étroit mais d'une étude s'adressant au plus large public⁹ possible

- ***Intégration de plusieurs disciplines scientifiques***

La présente étude se doit d'intégrer plusieurs disciplines scientifiques dans ses réflexions et analyses, afin de proposer des solutions globales et non sectorielles. Seul cette optique assure une prise en compte optimale de la complexité de la problématique

- ***Fréquence***

Il est nécessaire de proposer des solutions à une problématique qui apparaisse régulièrement dans le temps ou dans l'espace pour éviter de traiter un cas isolé

- ***Variabilité***

Il s'agit d'éviter de rédiger une thèse qui ne soit valable que pour des conditions bien définies, voir unique ou même pire, non-reproductible à l'envi

- ***Aspects pratiques et théoriques***

Les réponses à la problématique apportées par la thèse ne doivent pas être uniquement d'essence théorique mais doivent donner des solutions utilisables par le praticien. L'aspect pédagogique des propositions développées dans cette étude sera aussi important afin de pouvoir les intégrer au mieux au sein de l'enseignement dispensé à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne

⁸ Cette pertinence a été déjà été reconnue, vu que le sujet proposé a fait l'objet d'une acceptation par un jury de l'EPFL

⁹ Ensemble de la clientèle visée ou atteinte par un média ou à qui s'adresse un écrit

1.3 LA PROBLEMATIQUE DES PROJETS ROUTIERS

Ce chapitre 1.3 traite globalement, et de manière relativement sommaire, de la problématique liée aux projets d'infrastructures routières. Celle-ci est en effet à la base de la réalisation de cette thèse, ce travail de doctorat n'ayant finalement qu'un unique objectif : proposer des solutions permettant de résoudre les problèmes inhérents au projet routier. Certains aspects plus intéressants de cette problématique seront repris et développés dans des chapitres spécifiques de cette étude.

1.3.1 Préambule

Les deux exemples suivants illustrent, de façon parfois caricaturale, certains aspects de la problématique des projets routiers.

Autoroute du Sud-Léman A400 et route Villeneuve - Le Bouveret A144

TOUT LE MONDE COUCHE SUR SES POSITIONS !

Dix ans de perdus! Sur ce point, écologistes et élus locaux sont d'accord. Mais les premiers réclament l'abandon du second projet après le veto parisien au premier. Rien à voir, ripostent les élus suisses: la A144 est d'abord une nécessité locale. Et leurs homologues français s'apprêtent à remonter au créneau.

«<...> Il faut raccorder l'extrême Bas-Valais au Chablais vaudois, rapprocher et consolider le Chablais par une liaison directe au réseau des routes nationales.»

Énoncée par le conseiller d'Etat valaisan Bernard Bornet, c'est la conclusion d'une rencontre, le 26 mai 1993 à Villeneuve, des Gouvernements vaudois et valaisan. Une conclusion derrière laquelle élus et délégués économiques du Chablais vaudois et valaisan serrent aujourd'hui les rangs.

«La A144 a 30 ans de retard, martèle le délégué économique du district d'Aigle René Perret. La liaison actuelle est obsolète, inefficace, dangereuse et polluante. Elle ne suffit plus à débiter le trafic <...> J'invite les opposants à séjourner avec leur famille quelque temps à Noville ou aux Evouettes!»

<...>

HALTE A UNE A144 «PHARAONIQUE» !

Tout autre son de cloche côté écologiste! Le 28 mars au soir, le Conseil lémanique pour l'environnement, qui regroupe sept associations, demandait «de renoncer aux projets pharaoniques côté valaisan et vaudois».

<...>

RETARD : A QUI LA FAUTE ?

Les écologistes couchent sur leurs positions? Le député lausannois Pierre Santschi n'en disconvient pas: «Après la partie de ping-pong des bétonneurs suisses et français, le bon sens a triomphé. Que le Conseil d'Etat vaudois arrête de jeter de l'argent par la fenêtre pour des variantes pharaoniques! Nous sommes les seuls à avoir eu une politique raisonnable dès le début, il n'y a pas de raison de changer son fusil d'épaule!»

L'A 400 et la A144 ne sont pas liés? «C'est de la mauvaise foi et du double langage!» Et de dénoncer «l'énorme irresponsabilité des notables vaudois à vouloir s'acharner sur une variante pharaonique. A vouloir couler du béton au lieu de résoudre les problèmes, ils ont pris dix ans de retard!»

<...>

Figure 2 Extrait d'un article paru le 9 avril 1997 dans le quotidien régional « La Presse Riviera-Chablais » (Wichser F., 1997)

ASSEZ DE BITUME, DE BETON, DE FERRAILLE... !

Massacre des paysages, bruit infernal, habitats invivables, pollution, dévalorisation des biens, expropriations... trop longue est la liste des désastres provoqués par la croissance délirante des transports routiers qui réclame des routes toujours plus larges, toujours plus de déviations, toujours plus d'autoroutes. Les grandes infrastructures de transport routières et autoroutières sont des incitations à l'augmentation infinie du trafic. Il faut les combattre en elles-mêmes, en refusant les manœuvres de « concertation » et de manipulation proposées par les bétonneurs sur tel ou tel projet.

Face à ce déferlement, nous exigeons que ceux qui détiennent le pouvoir étatique mettent fin à leur collusion avec les groupes de pression de la route. Jean-Claude Gayssot, ministre des transports, n'a rien à refuser aux transporteurs routiers. Ils surexploitent leur personnel ? On les laisse violer impunément la législation du travail et les règlements de sécurité. Ils polluent ? On leur fait payer le gasoil moins cher qu'aux autres usagers, ce qui encourage le trafic, alors qu'il faudrait au contraire s'atteler à le faire diminuer. Il serait légitime de mettre sur la paille des milliers de salariés pour développer les profits des firmes capitalistes, et il serait impensable de briser les reins de certains marchands et industriels ? C'est bien justement ce que nous exigeons : que nos dirigeants mettent au pas transporteurs et bétonneurs.

Ces choix gouvernementaux, qui se refusent dans les faits à tenter de maîtriser les flux, et à les rééquilibrer au profit du rail, sont aussi ceux du renoncement à toute organisation urbaine rationnelle. Sous l'empire de la spéculation, on laisse proliférer le chaos des banlieues, leur déferlante de hangars commerciaux agressifs et de marées pavillonnaires. C'est pourquoi nous exigeons aussi une politique d'aménagement du territoire libérée des diktats des intérêts marchands et mafieux qui imposent aujourd'hui leur loi dans tous les domaines de la vie sociale.

POUR L'ARRET IMMEDIAT DU PROGRAMME AUTOROUTIER !

POUR UNE POLITIQUE DES TRANSPORTS SOUCIEUSE DE L'INTERET PUBLIC !

POUR UN AMENAGEMENT DU TERRITOIRE QUI CESSE DE DETRUIRE LES PAYSAGES ET LE CADRE DE VIE !

Figure 3 Pétition de protestation contre la politique autoroutière française publiée sur le site du Comité contre la frénésie autoroutière (CCFA, 2000)

Ces deux exemples, présentés ici pour illustrer la thématique traitée, n'ont pas la prétention d'être représentatifs de l'ensemble de la problématique. Ils sont cependant assez typiques du climat de travail que l'on peut rencontrer parfois dans des projets d'infrastructures routières. Comme le montrent ces deux exemples, les projets d'infrastructures routières peuvent entraîner de vives polémiques, susciter quelquefois de violents rejets et entraîner la proclamation d'anathèmes particulièrement vindicatifs.

L'observation des médias écrits ou audiovisuels permet de constater qu'il n'est pas rare d'y voir apparaître des articles et des sujets traitant de projets d'étude d'infrastructures routières. Souvent, mais pas de manière unique heureusement, ceux-ci sont abordés par leurs aspects problématiques :¹⁰ blocages, conflits, polémiques, etc. On peut, à la lecture de la plupart de ces projets « à problèmes », y déceler une analogie avec les feuilletons télévisés si populaires : les acteurs sont multiples, les positions de chacun sont parfois connues d'avance ou clairement identifiables, il y a la possibilité de rater plusieurs épisodes sans forcément perdre le fil

¹⁰ Comme le dit l'adage « les gens heureux n'ont pas d'histoires » et ne font donc que peu ou pas l'objet d'un traitement médiatique, pour des raisons plus ou moins louables et compréhensibles. Ainsi, il est clair qu'une analyse de la problématique des projets routiers basée uniquement sur une approche médiatique est quelque peu biaisée, car il en ressortirait surtout les aspects négatifs et problématiques de ces projets.

de l'histoire, les rebondissements du scénario sont multiples et maintiennent les intéressés en haleine, la fin semble parfois insaisissable, etc. Et, contrairement à certains de ces divertissements télévisuels, il n'y a pas toujours un « happy end » !

Les projets routiers sont-ils si problématiques que leur destin est de devenir systématiquement une source de conflits ? N'assiste-t-on pas plutôt à la lumière de ces traitements médiatiques à une certaine surestimation ou une exagération des problèmes ? La réponse n'est pas évidente, mais il ne sert à rien de se voiler la face et d'embellir la situation : les projeteurs rencontrent de nombreux obstacles dans l'étude des projets routiers. (Tille M., 1999a) Et finalement, les médias ne font que refléter cet état problématique, certes parfois en l'exagérant ou en occultant certains aspects positifs.

Ce constat des problèmes liés au projet routier, basé sur quelques articles pris au hasard sans une démarche de recherche rationnelle et sur des impressions personnelles, ne peut bien entendu pas servir de fondement scientifique à une analyse de la problématique. L'objectif des deux chapitres suivants sera de classer et d'analyser de manière rigoureuse les diverses facettes de celle-ci.

Il est à noter que cette problématique du projet routier, qui tend à allonger les délais de planification et à faire augmenter les coûts de réalisation, dépasse les simples soucis des acteurs directement liés au projet (ingénieurs civils, spécialistes techniques, etc.) ou concernés par ses effets (riverains, usagers, etc.)¹¹ pour devenir un débat de société suscitant de plus en plus l'intérêt du monde politique. Cet état de fait est illustré par exemple par le rapport de 1997 de la Commission de Gestion du Conseil national qui s'est inquiétée de l'augmentation des coûts de construction des routes nationales et de l'allongement de la durée des études. (CGCN, 1997)

En raison de la variété des contextes environnementaux, sociaux ou procéduraux, les projets d'infrastructures routières possèdent des caractéristiques très différentes. Il serait ainsi tentant de décréter l'unicité de chaque projet mais on peut néanmoins remarquer que certaines difficultés sont récurrentes dans plusieurs cas. L'analyse de la problématique se basera sur une catégorisation des principaux problèmes régulièrement rencontrés par les projeteurs routiers.

Cette analyse s'effectue en deux phases distinctes :

- Tout d'abord, dans le chapitre 1.3.2, on réalise un relevé descriptif des catégories de problèmes observés dans les projets routiers. On ne recherche nullement l'exhaustivité, tout en étant le plus large possible, et il n'y a pas ici une volonté d'établir une hiérarchisation quelconque des complications rencontrées par le projeteur.

Il s'agit là d'une description des **effets** de la problématique.

- Ensuite, dans le chapitre 1.3.3, une analyse des sources de la problématique est réalisée. Ici, par contre, l'étude tente de hiérarchiser les origines des difficultés liées à l'établissement des projets d'infrastructures routières et elle les analyse sommairement.

Il s'agit là d'une description des **causes** de la problématique.

¹¹ Le chapitre 5 « Les acteurs du projet routier » décrit l'ensemble de ces différents acteurs

1.3.2 Typologie des problèmes rencontrés

Par le terme de typologie, on entend l'étude des traits caractéristiques dans un ensemble de données, en vue d'y déterminer des types ou des systèmes.

Voici quelques-uns¹² des principaux problèmes rencontrés dans l'élaboration des projets d'infrastructures routières :

- **Allongement des durées d'étude**

L'étude d'un projet d'infrastructure routière est un travail de longue haleine qui s'étend depuis la prise de conscience de la nécessité de réaliser une route jusqu'au début de l'exécution des travaux, excluant ainsi la durée de réalisation. Il s'agit en effet de tenir compte de multiples éléments, de faire intervenir de nombreuses personnes dans la démarche d'étude et de procéder par itérations successives.

Cependant, de plus en plus, la durée de ce genre d'étude prend parfois des proportions inquiétantes. (Hayoz N. et Urio P., 1993) Quand la durée d'étude d'un projet commence à s'exprimer en décennies, et non plus en années, il apparaît de plus en plus difficile de réaliser une infrastructure tenant compte au mieux du contexte, alors que celui-ci se modifie plus rapidement que l'étude. Par exemple, on risque alors de baser l'étude sur des informations obsolètes ou de proposer des solutions à une problématique qui n'ont plus d'intérêts car cette dernière a disparu.

Postulat 01

La durée d'étude d'un projet routier doit être en relation avec le rythme des changements du contexte d'étude

- **Fractionnement des études**

L'allongement des délais d'étude des projets n'aboutit pas forcément à de meilleurs projets. En effet, le temps supplémentaire ainsi consacré ne sert pas nécessairement à améliorer l'ensemble du projet mais est plus souvent consacré à la résolution de conflits portant sur des éléments particuliers de celui-ci. On observe par conséquent une tendance à donner de l'importance à des études de détails, parfois menées isolément, tandis que la globalité du projet n'est plus considérée comme une base de réflexion.

Il est aussi à relever que l'agrégation d'optimums localisés obtenus par la réalisation d'études sectorielles indépendantes les unes des autres n'amène pas forcément à un optimum global.

Postulat 02

Des études fractionnées et menées indépendamment ne permettent que difficilement d'aboutir à un optimum global

¹² Comme décrit auparavant, on ne tente pas au chapitre 1.3.2. d'établir une liste exhaustive des problèmes rencontrés

- ***Prédominance des intérêts particuliers***

La notion de l'intérêt public, qui permet de restreindre certaines libertés individuelles quand celles-ci pénalisent la réalisation d'un bien profitant à la collectivité, est de plus en plus remise en cause au profit de la défense des intérêts particuliers. Si la protection de l'individu, qui est souvent isolé face à une administration publique ou à une entreprise disposant de moyens financiers et techniques supérieurs, est louable, les excès qui en découlent sont manifestes.

Une pesée des intérêts entre d'une part les individus et d'autre part la société semble à priori équitable, mais ceci cache souvent en fait un déséquilibre car le nombre de bénéficiaires n'est de loin pas identique de part et d'autre. Il s'agit donc de s'assurer de la proportionnalité des effets des mesures, comme défini dans l'article 17 de la LPE, (LPE, 1983) en tenant compte de leur efficacité (taux d'objectifs atteint) et de leur efficience (rapport entre le coût de la mesure et le bénéfice obtenu). (Egger M., Roth G. et al., 1998)

Postulat 03

Le respect du principe de proportionnalité (LPE, art.17) d'une mesure proposée est vérifié par son efficacité et son efficience

- ***Rapports conflictuels entre les acteurs du projet***

Le climat d'étude régnant entre les différents protagonistes du projet routier n'est parfois pas serein : rapports tendus, mauvaise foi manifeste de certains acteurs, liens de confiance rompus, défense des intérêts particuliers ou sectoriels au détriment du bien collectif, refus de la concertation, (CCFA, 2000) etc. Il paraît difficile alors d'arriver à concevoir un projet accepté par tous quand initialement les différentes composantes du groupe d'étude ne s'entendent pas entre elles. Faute d'entente entre les acteurs du projet, les différends doivent se résoudre parfois devant la justice.

On assiste aussi trop souvent à des querelles entre des services administratifs censés défendre le même intérêt commun. (CGCN, 1997)

- ***Intervention du pouvoir judiciaire***

Le décideur, qui est généralement un acteur politique, base sa décision sur des éléments d'appréciations apportés par le projeteur. Parfois, à cause du mauvais climat d'étude qui règne, la pesée des intérêts contradictoires qu'il réalise lui échappe pour tomber dans le domaine judiciaire. (CGCN, 1997) Ceci tend à rallonger la durée de l'étude, qui dépend alors d'éléments extérieurs, et à engorger fortement les tribunaux avec des procédures qui auraient pu être résolues, et qui auraient dû l'être, dans un autre cadre.

Le développement de l'arsenal législatif destiné à protéger l'environnement (LPE, 1983) et à assurer au citoyen une meilleure prise en compte de ses intérêts particuliers complexifie fortement la procédure d'étude et participe aussi nettement à l'apparition des aspects juridiques dans un domaine à priori technique.

- **Augmentation des coûts de réalisation**

A l'analyse des différents cas étudiés par la Commission de gestion du Conseil National, on remarque une tendance à l'augmentation des coûts unitaires des réalisations routières actuelles par rapport à celles réalisées il y a deux ou trois décennies, en valeur actualisée bien entendu. (CGCN, 1997)

Cette différence peut être imputée à de nombreux paramètres comme les conditions topographiques différentes,¹³ à la progression de l'urbanisation,¹⁴ aux nouvelles lois de protection de l'environnement, etc. Cependant, l'allongement de la procédure, conséquence généralement d'un manque de concertation, est un facteur important d'augmentation de ces coûts. Comme le déclare le conseiller national P. Tschopp, qui était alors président de la CGCN, le consensus nécessaire à l'approbation des projets routiers est souvent « *acheté à coups de milliards* ». (Miéville D. S., 1997)

Ces considérations économiques ne sont pas à négliger, d'autant plus dans une période où l'équilibre des finances publiques est difficile à atteindre.

- **Issue des projets incertaine**

Quand le projet a une gestation si difficile, qu'il est bloqué dans d'interminables procédures juridiques, il arrive parfois que ses initiateurs doivent l'abandonner, soit de manière définitive ou en le renvoyant aux calendes grecques, ou fortement le modifier, quand bien même leur projet répondait à un besoin public avéré.

- **Solution insatisfaisante**

Quand une solution est trouvée, elle est toujours le fruit d'un **compromis**, c'est à dire qu'elle reflète le rapport de force des acteurs. Il s'agit d'une notion qui est très différente de la recherche de l'**optimum** et qui n'aboutit pas forcément à une solution « idéale ». De plus, souvent la solution est viable à court terme mais le bilan à long terme, l'héritage laissé aux générations futures, n'est pas considéré (coût et facilité d'entretien par exemple).

Postulat 04

L'obtention d'un compromis, reflet présent des rapports de force entre les différents acteurs du projet, n'est pas garant de l'obtention d'une solution optimale, tenant compte notamment des principes du développement durable

¹³ Le réseau autoroutier suisse a par exemple d'abord été réalisé dans les zones à topographie douce

¹⁴ La demande de zones constructibles tend à raréfier les terrains bons marchés et la progression des surfaces habitées diminue fortement les zones situées à distance des habitations, qui sont généralement des zones préférentielles pour implanter des routes diminuant les nuisances sur l'environnement humain

1.3.3 Facteurs de la problématique

On peut légitimement se poser la question de savoir si les projets d'infrastructures routières, qui présentent un important potentiel de difficultés, sont systématiquement générateurs de conflits. Assurément, la réponse est négative, mais force est de constater que cela n'est pas forcément le cas, pour de multiples causes qui restent à identifier.

On peut alors se poser la question suivante : « Quels sont les principaux facteurs qui reviennent le plus souvent comme source du problème, sachant que chaque projet a finalement ses propres caractéristiques ? ». Répondre à cette question, c'est déjà poser les jalons des solutions.

Cette analyse des principales causes, ou facteurs, de la problématique a déjà été réalisée par de nombreuses personnes, comme notamment (Molines N., en préparation) ou (Tille M., 1999a). Il est à souligner aussi que ces conflits relatifs à la réalisation des infrastructures routières sont souvent amplifiés en raison de la conjonction de plusieurs de ces facteurs, qui ne sont rarement décisifs quand on les considère séparément.

L'analyse de la problématique des projets d'infrastructures routières fait ressortir les principaux facteurs de causalité suivants :

- ***Nombreux domaines affectés***

Les projets d'infrastructures routières de part leurs influences directes (emprise au sol notamment) et surtout indirectes (atteinte au paysage, fragmentation du territoire, bruit, etc.) sur l'environnement naturel et humain affectent, positivement ou négativement, de nombreux domaines, où interviennent autant d'acteurs différents.

Ces différents domaines ont des objectifs divergents et parfois opposés, qui, combinés, peuvent être très contraignant pour le projeteur. Il lui est alors difficile, voir impossible, de proposer un projet qui soit optimum pour chacun d'eux, d'où la nécessité d'avoir une vision multicritère et globale pour l'élaboration du projet.

Postulat 05

Une vision multicritère est indispensable pour tenir compte de la complexité de la problématique des milieux affectés par le projet routier

- ***Multiples acteurs***

On entend par le terme de « acteur du projet » ou « main participant », (Knoepfel P., 1993) l'ensemble des individus et des personnes morales qui participent à l'élaboration du projet ou qui gravitent autour de celui-ci, même avec un degré de participation nul. En fait, tout acteur du projet a une influence réelle ou potentielle sur celui-ci, qu'elle soit reconnue ou non.

Les multiples acteurs ont des cultures techniques, des fonctions et des objectifs différents. Il est donc difficile de faire communiquer et se comprendre des acteurs qui évoluent dans des schémas de pensées, ou systèmes de valeurs, distincts ou même opposés. (Molines N., en préparation)

Une autre problématique liée aux acteurs du projet routier est que les personnes bénéficiant d'une route ne sont généralement pas les mêmes que celles qui en subissent les inconvénients. Ainsi, si au niveau de la collectivité, les avantages d'une route l'emportent¹⁵ sur ses inconvénients, cette analyse risque souvent de n'être pas partagée par certains acteurs, comme les riverains par exemple.

Postulat 06

Les « bénéficiaires » et les « victimes » d'une route ne sont pas les mêmes acteurs

- **Société en évolution**

La société actuelle est en pleine métamorphose et le sens des valeurs, les attentes sociales des individus, se modifie. (Besnainou R., 1999) Ainsi, le rapport hiérarchique du citoyen, qui s'émancipe et devient plus versatile, par rapport à l'autorité n'est plus aussi fort. C'est ce que N. Molines désigne par le terme de « *crise du système décisionnel* ». La volonté de transparence des décisions et le besoin d'information sont devenus importants pour l'acceptabilité de tout projet d'envergure. (Molines N., en préparation)

De ce fait, l'organisation de la société se modifie et le relais des désirs et des besoins des citoyens ne passe plus forcément à travers le système politique traditionnel (élus locaux) mais plutôt par le biais de réseaux d'organisations ou d'associations. Ces réseaux sont plus ou moins bien structurés et ils peuvent être permanents (associations de protection de l'environnement) ou n'exister que pour un seul projet particulier (association de riverains).

- **Nouveaux paradigmes**

Le développement économique continu de la société libérale, et notamment la forte augmentation de la mobilité qui lui est liée, accentue les impacts sur l'environnement naturel et humain. La constatation des limites de cette croissance associée à l'impérieuse nécessité de modifier nos comportements entraînent une prise de conscience environnementale de plus en plus généralisée au sein de la population. Ce phénomène favorise l'apparition de nouveaux paradigmes sociétaux, comme celui du développement durable, où la croissance économique est associée à un niveau de vie de qualité et un environnement naturel préservé.

La participation des citoyens aux projets d'infrastructures, par le biais de la concertation, est clairement l'un des éléments de ce nouveau paradigme. L'homme d'étude se doit d'intégrer dans son projet l'ensemble des acteurs concernés et la transparence des décisions est indispensable.

La mise en balance des intérêts contradictoires, qui est basée sur un examen multicritère de la problématique, est aussi une partie intégrante du développement durable. Ceci limite les excès constatés dans le passé pour certains projets routiers où seul un aspect, économique ou environnemental, était considéré aux dépens d'autres intérêts. L'aspect multidisciplinaire amène aussi à intégrer différents acteurs.

¹⁵ Si ce n'est pas le cas (plus d'inconvénients que d'avantages), la réalisation de cette route n'est pas opportune et ne devrait pas être envisagée

- **Méthodes de travail inadaptées**

Les méthodes de travail utilisées dans l'étude des projets routiers n'ont pas forcément suivi l'évolution des attentes des acteurs. Le manque de transparence de certaines décisions lors de l'élaboration du projet donnant aux acteurs extérieurs le sentiment d'une étude menée en secret sans eux et surtout contre eux, la mauvaise volonté ou la difficulté des hommes d'études à communiquer avec des acteurs non techniques, l'utilisation de technologies d'information dépassées, sont autant d'éléments favorisant l'échec d'un projet.

Postulat 07

L'acceptation d'un projet auprès d'une population dépend fortement de la politique de communication adoptée

- **Procédure rigoureuse**

Les projeteurs doivent évoluer dans un cadre de procédure législative très rigoureux, au risque sinon de voir leur opération être annulée pour vice de forme. (Cabioch F., 1997) Ainsi, la procédure, qui ne s'adapte que peu aux cas et qui n'a aucune souplesse, correspond de moins en moins aux attentes des acteurs, d'où source de multiples incompréhensions. Parfois seule la mise à l'enquête publique, qui intervient vers la fin du projet, est à disposition des acteurs pour que ceux-ci puissent exprimer leurs objectifs et leurs craintes.

En résumé, on peut remarquer qu'il existe trois grandes catégories de facteurs générateurs de problèmes. Il y a en effet des facteurs qui sont liés...

- ... à la **structure** du projet : procédures, méthodes de travail, etc.
- ... à l'**environnement** du projet : multiples domaines contraignants, etc.
- ... aux **acteurs** du projet : multiplicité des points de vues, travail du groupe d'étude, crise du système décisionnel, etc.

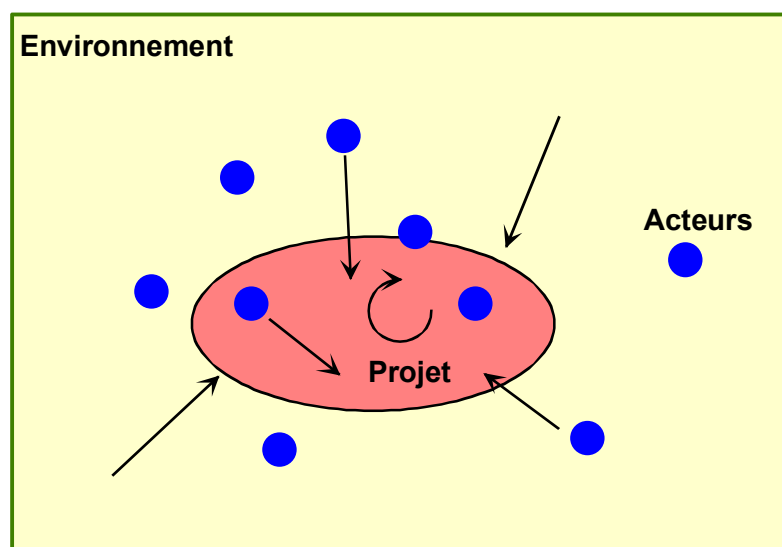


Figure 4 Catégories principales des facteurs générateurs de conflits dans les projets routiers

1.3.4 Conclusion

L'analyse de la problématique du projet routier démontre bien qu'il est nécessaire de proposer une actualisation des méthodologies d'étude. Il s'agira de tenir compte des principaux points suivants dans l'élaboration de cette nouvelle méthode, que l'on désignera par le terme de « **méthodologie concertative du projet routier** », terme déjà proposé par l'auteur dans (Tille M., 1999a) :

- respecter les principes du nouveau paradigme du développement durable
- favoriser la transparence des études par la concertation avec les acteurs
- adopter une démarche de projet multicritère
- repenser la procédure du projet pour disposer de méthodes de travail souples et évolutives
- utiliser les développements méthodologiques récents et innovants

Le projeteur routier n'a pas attendu la réalisation de cette étude pour modifier ses méthodes de travail. Il est cependant intéressant de profiter de ce travail de doctorat pour, à l'aune d'expériences intéressantes menées dans le domaine routier ou des domaines connexes et de développements méthodologique innovateurs, les repenser en profondeur. Désormais, l'initiative et l'innovation doivent être entre les mains du projeteur et il ne doit plus être un acteur passif et passéiste.

2. LES ETUDES DE CAS

2.1 PREAMBULE

Cette thèse de doctorat a pour objectif principal d'actualiser les méthodes de travail et les procédures utilisées pour les projets d'étude des infrastructures routières. Elle se base en conséquence sur un thème éminemment pratique. Le matériau de base de cette recherche sera donc fortement composé, mais pas uniquement, d'analyses tirées de divers exemples de projets routiers.

La présentation des études de cas a volontairement été placée au début du rapport de thèse. En effet, ces exemples sont ensuite évoqués à de multiples reprises dans les chapitres spécifiques de la problématique, où ils font parfois l'office d'un sous-chapitre propre.

Comme il a été précisé à la page 12, le nombre et la variété des projets routiers existants sont tels qu'il est impossible, voire utopique, de prétendre à une parfaite **exhaustivité**. Il est donc nécessaire de procéder à un choix de certains cas intéressants, choix qui se base sur les principes généraux suivants :

- **pertinence** : il s'agit de cas qui amènent quelque chose d'intéressant à la thèse (un postulat par exemple)
- **actualité** : il s'agit de traiter de problématiques actuelles, comme précisé au chapitre 1.2.4, page 13
- cas **positifs** et **négatifs** : il est important d'analyser des échecs, pour analyser les causes d'insuccès, mais aussi de traiter des réussites, pour en retenir les éléments susceptibles d'améliorer la procédure du projet
- **documentation disponible** : il est nécessaire de disposer de suffisamment de documentation pour analyser le cas, ce qui évite un jugement basé sur des préjugés ou des inexactitudes

Ainsi, plusieurs cas pratiques ont été étudiés avec divers degrés d'investigation. Le principal cas, que l'on désignera par la suite par le terme de « **cas de base** » est celui de la route principale suisse **A 144** reliant les localités de Villeneuve et du Bouveret.¹⁶ Seul ce cas sera présenté en détail dans cette thèse. Les autres projets de référence seront simplement présentés de manière sommaire à la fin de ce chapitre 2.

De plus, le cas de base sert aussi à une mise en application des principes d'actualisation de la méthodologie du projet routier définis dans cette recherche, notamment en ce qui concerne les méthodes d'aide multicritère à la décision.

¹⁶ Il est expliqué au chapitre 2.2 l'intérêt particulier d'étudier ce projet de la A 144 Villeneuve – Le Bouveret

On peut donc, en résumé, dire que pour cette thèse, l'étude des cas pratiques a privilégié l'aspect qualitatif, car les enseignements tirés des analyses effectuées sont nombreux, de qualité et pertinents, à l'aspect quantitatif, ce qui n'évite pas le risque d'un certain biais statistique vu le peu d'« échantillons » analysés.

Les divers projets d'étude routier ont été analysés de diverses manières, à savoir :

- cas de base : l'auteur a pu participer pleinement au processus d'étude, comme il sera présenté ensuite
- lecture de livres et entrevues : pour des projets dont la problématique est plus importante et/ou située en Suisse (proximité géographique des participants)
- lecture d'articles (presse ou livres) : quand il s'agit par exemple de projets situés dans des pays lointains ou que l'aspect qui est intéressant pour la thèse ne représente qu'une petite partie de celui-ci

2.2 CAS DE BASE : ROUTE PRINCIPALE SUISSE A 144 VILLENEUVE - LE BOUVERET

La liaison routière entre les localités de Villeneuve (canton de Vaud) et du Bouveret (canton du Valais) occupe les élus locaux ainsi que les services cantonaux et fédéraux depuis de nombreuses années¹⁷ sans qu'une solution consensuelle ait pu être trouvée. (Infraconsult, 2000) Cette voie de communication fait partie du réseau routier principal suisse et est désignée par le terme de **A 144**.¹⁸ Le choix d'un tracé optimal pour cette route, notamment pour le secteur compris entre les villages de Rennaz (Vaud) et des Evouettes (Valais), était impossible à obtenir par le biais de la procédure de projet adoptée, que l'on peut classer de « procédure classique ».

Pour débloquer la situation de quasi-blocage (Wichser F., 1997) dans laquelle se trouvait cette étude, une analyse multicritère comparative rassemblant l'ensemble des acteurs concernés a été menée sous la direction de l'Office Fédéral des Routes (OFROU) durant l'année 1999. Elle a permis d'aboutir en septembre 1999 à une proposition d'un tracé consensuel appelé « Solution COPIL ».¹⁹

J'ai eu le privilège d'assister en tant qu'auditeur neutre aux diverses séances des groupes de travail chargés de mener à bien cette étude. Je tiens tout particulièrement ici à remercier Messieurs Philippe Biéler, conseiller d'Etat en charge du Département des Infrastructures (DINF) du canton de Vaud, et Bernard Daucher, ingénieur en chef du Service des Routes (SR) du DINF, pour avoir répondu favorablement à ma demande et de m'avoir permis de participer à cette étude. Comme on le verra par

¹⁷ La construction de cette route est prévue au niveau fédéral depuis... 1961 ! (Busslinger L., 2000) et (DINF, 2000a)

¹⁸ Le terme « A 144 » est tiré de l'ancienne dénomination des routes principales suisses (**A** : Alpes ; **T** : Plateau (« Tal » en allemand); **J** : Jura) utilisée par l'Office Fédéral des Routes (OFROU). Depuis le 1^{er} Janvier 2000, la lettre **H** (pour le terme allemand de « Hauptstrasse » signifiant « route principale ») remplace l'ensemble de ces anciennes lettres. (DINF, 2000a)

Cependant, dans un esprit de correspondance avec les documents utilisés pour la thèse et les séances de travail suivies par l'auteur en 1999, qui sont tous des éléments antérieurs à l'année 2000, la désignation « A144 » sera préférée dans ce document au terme officiel de « H144 »

¹⁹ COPIL : comité de pilotage

après, les renseignements tirés de ces nombreuses séances et des divers documents de travail ont fourni de nombreux éléments utiles pour illustrer et étayer la thèse.

D'entente avec le directeur de thèse, il a été décidé que cette analyse multicritère comparative menée sur la route A 144²⁰ servirait de cas de base fournissant le matériau pratique principal nécessaire à l'élaboration de cette thèse. Les raisons qui ont amené ce choix sont les suivantes :

- possibilité offerte à l'auteur de participer sans aucune restriction, mis à part un devoir de confidentialité, à toutes les séances des groupes de travail politiques et techniques où étaient présents l'ensemble des acteurs potentiels d'un projet routier
- étude menée relativement rapidement (février à septembre 1999) et aboutissant à un résultat concret (choix d'une variante optimale et consensuelle), tout ceci durant le déroulement de la thèse de doctorat
- passage du climat de travail par plusieurs stades antagonistes : enthousiasme initial, conflit larvé, conflit ouvert, tensions, entente finale, etc.
- position de totale neutralité en tant qu'auditeur, ce qui autorise la récolte des avis et des opinions des différents acteurs sans a priori de leur part
- de par la position de l'auteur au cœur du processus, accès direct aux différents éléments techniques de l'étude, notamment les pondérations individuelles
- problématique intéressante d'un projet étudié depuis de nombreuses années sans aboutir à une solution consensuelle et qui a pu être finalement débloqué
- cas actuel, la mise à l'Enquête publique n'étant même pas encore intervenue
- ampleur du projet intéressante : ni trop petite, ce qui risque d'amener une problématique trop particulière, ni trop grande, ce qui présente le risque d'être trop superficiel ou alors de nécessiter une étude de longue durée

De nombreux éléments tirés de cette « Comparaison de variantes 1999 » vont réapparaître transversalement tout au long de ce rapport de thèse. Dans ce chapitre 2, cette étude sera décrite dans sa globalité. Les points appelés à être détaillés, car ils concernent des aspects particuliers de la problématique, seront analysés dans les chapitres spécifiques. Il s'agit notamment de la procédure, des acteurs, de l'analyse multicritère et de la concertation. Ce choix d'un chapitre 2 assez général permet d'avoir une présentation homogène du cas étudié.

L'analyse de la « Comparaison de variantes 1999 » est basée sur diverses sources :

- rapport technique du comité de pilotage paru en 2000. (Infraconsult, 2000) Il s'agit de la principale source et de nombreux éléments seront tirés de ce document sans forcément être systématiquement référencés
- documents distribués aux séances de travail en 1999 : pré-rapport, procès-verbaux des séances, plans, etc.
- notes manuscrites des séances établies par l'auteur (Tille M., 1999b)
- communiqués de presse du Département des Infrastructures du Canton de Vaud (DINF, 1998, 1999b, 1999c, 1999d, 2000a, 2000b, 2000c)
- articles de presses

²⁰ Dans la suite de la thèse, cette étude sera désignée par un terme plus succinct : « **Comparaison de variantes 1999** »

2.3 CONTEXTE D'ETUDE ET PROBLEMATIQUE

Les caractéristiques principales du contexte d'étude et de la problématique de la « Comparaison de variantes 1999 » sont décrites succinctement dans ce chapitre 2.3. Cette courte présentation est nécessaire pour mieux comprendre le cadre du cas étudié, même si dans cette thèse on s'intéresse plus à l'aspect procédural de celui-ci (*Comment l'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » a-t-elle été menée ?*) qu'à ses aspects techniques (*Quel est le résultat obtenu ?*). Le lecteur intéressé par plus de détails pourra toujours se référer au rapport technique publié. (Infraconsult, 2000)

2.3.1 Contexte géographique

La route principale suisse A 144 se situe au débouché de la plaine du Rhône sur la rive sud du Lac Léman. Cette zone est au cœur du Chablais Suisse qui s'étend sur les cantons de Vaud et du Valais. Il s'agit d'une région faisant partie du massif alpin, mais qui présente cependant à cet endroit des caractéristiques topographiques fortement contrastées :²¹

- une plaine alluviale, d'une altitude variant de 370 à 380 m et d'une largeur de 4 à 5 km, orientée perpendiculairement à la rive
- des versants montagneux fortement escarpés situés à l'est et à l'ouest de la plaine

Le Rhône coule à l'ouest de la vallée, à proximité des parois rocheuses, comme au resserrement de la Porte du Scex.²² A l'est de son embouchure, le delta du Rhône est une zone marécageuse préservée abritant une flore et une faune de qualité. Il s'agit de la réserve naturelle des **Grangettes**.

Sur le versant est de la Plaine du Rhône se situe l'autoroute A 9 qui est l'axe routier principal entre le Valais et le Plateau Suisse. Ce canton présente de nombreux pôles générateurs de trafic : bassin de population de 275'000 habitants fortement motorisés (2^{ème} taux de motorisation suisse), de nombreuses stations touristiques, des cols alpins transfrontaliers (Simplon et Grand Saint-Bernard) ainsi que des sites industriels (Lonza à Viège, Novartis à Monthey, etc.).



Figure 5 Vue de la plaine du Rhône en amont du Lac Léman. La localité du Bouveret se situe en bas à droite de l'image (Swissair, 1995)

²¹ L'extrait de la carte topographique au 1 : 100'000 de la page suivante présente cette zone d'étude

²² L'orthographe de ce lieu est parfois différent selon les cartes utilisées. Nous utiliserons ici le terme « Porte du Scex »

La A 144 est une liaison routière qui traversera la plaine du Rhône d'ouest en est, ceci au sud de la réserve naturelle des Grangettes. Les limites extrêmes de cet aménagement sont indiquées sur la figure suivante : (Infraconsult, 2000)

- à l'est : le long de la route cantonale Villeneuve – Aigle, au sud de la jonction autoroutière de Villeneuve (A 9)
- à l'ouest : portail Sud du futur tunnel servant à contourner les Evouettes



Figure 6 Extrait de la carte topographique au 1 : 100'000 (OFT, 1999)

2.3.2 Contexte politique

La zone d'étude s'étend sur plusieurs entités politico-administratives et la route planifiée en intéresse beaucoup d'autres,²³ à savoir, par ordre décroissant d'importance :

- **Pays**

Deux pays sont concernés : la **Suisse**, où se trouve la A 144, et la **France** qui doit aménager la liaison routière sur la rive sud du lac Léman entre Evian et Saint-Gingolph, ceci en prolongement de la A 144

²³ Une route A 144 de qualité peut par exemple amener un report de trafic depuis la A 9 au nord du Léman (axe Genève - Lausanne) vers le sud (axe Genève - Evian) pour le cas des genevois allant en Valais (stations de ski)

- **Région**

La A 144 se trouve dans la région du **Chablais suisse** qui est la partie de la vallée du Rhône s'étendant entre le lac Léman (Villeneuve) et le goulet d'étranglement de Saint-Maurice. Cette région n'est pas une entité politique à proprement parler mais des collaborations intercantionales existent déjà ou sont en voie d'élaboration, notamment dans les domaines de la santé publique (hôpitaux d'Aigle et de Monthey), des transports publics (Chemins de fer du Chablais) ou du tourisme.

Deux associations économiques régionales s'occupent de développer ces synergies intercantionales : l'Association régionale Monthey - Saint-Maurice (ARMS, 2000) et l'Association régionale pour le développement du district d'Aigle. (ARDA, 2000)

Le Chablais français est une région qui est aussi concernée par les effets du futur aménagement routier. Il s'étend entre Genève et le Valais sur la rive française du lac Léman. (CLD, 2000)

- **Cantons**

Ceux-ci sont au nombre de 2 : le canton de **Vaud** qui comprend la partie Est de la zone d'étude et le canton du **Valais** qui s'étend sur la partie Ouest. Il est à noter que la presque totalité du tracé de la A 144 se trouve dans le canton de Vaud

- **Districts**

Il y a deux districts concernés, un dans chaque canton : district d'**Aigle** (Vaud) et district de **Monthey** (Valais)

- **Communes**

Les communes ont une forte influence sur la procédure du projet, comme on le verra par après. Il y a huit communes concernées directement par la A 144 :

- 5 sont dans le canton de Vaud : Villeneuve, Rennaz, Noville, Roche, et Chessel. Il s'agit de communes de tailles modestes représentant pour l'ensemble des quatre dernières de la liste précédente moins de 2'500 habitants
- 3 sont dans le canton du Valais : Vouvry, Port-Valais et Saint-Gingolph

Les communes qui sont hors de la zone d'étude et qui peuvent être concernées par les effets de la nouvelle route sont nettement plus nombreuses et ne seront pas citées ici.

On remarque donc qu'il existe cinq niveaux de décisions politiques possibles,²⁴ avec en plus des interlocuteurs différents à chaque niveau.

²⁴ Dans les cantons du Valais et de Vaud, le niveau politique du district n'a pas beaucoup de poids comparativement au niveau communal ou cantonal. Cependant, il est indiqué ici car les deux préfets étaient présents dans la « Comparaison de variantes 1999 » et qu'ils jouent un rôle de « fédérateur » des communes et d'intermédiaire entre le canton et les communes

2.3.3 Contexte des transports

Le réseau routier actuel autour du lac Léman et dans la zone d'étude est le suivant :



Figure 7 Réseau routier actuel autour du lac Léman (Microsoft, 1998)

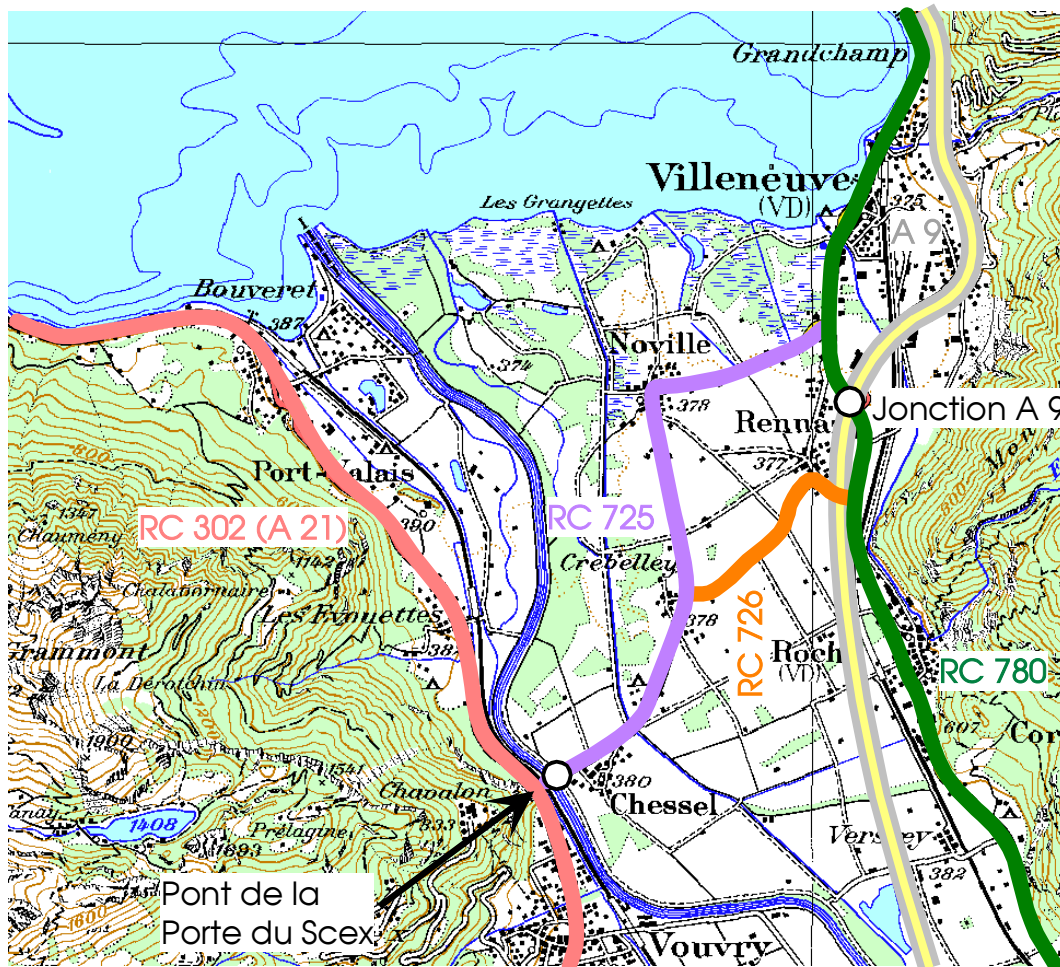


Figure 8 Réseau routier actuel dans la zone d'étude (OFT, 1999)

Le réseau routier actuel dans la zone d'étude comporte les axes suivants :

- Autoroute A 9 : jonctions à Aigle et à Villeneuve, standard 2 x 2 voies
- Routes cantonales vaudoises
 - RC 780 Villeneuve – Jonction autoroutière sur la A 9 - Roche - Aigle
 - Route cantonale RC 725 Villeneuve – Noville – Crebelley – Chessel – Porte du Scex : elle sert au trafic allant de Villeneuve en direction du Valais
 - RC 726 Crebelley – Rennaz : elle sert au trafic venant du Valais et allant en direction de Villeneuve

La RC 725 et la RC 726 sont sinueuses et traversent les localités de Noville et de Rennaz. Elles ont une largeur maximale de 6 m, ce qui constitue un standard nettement insuffisant pour assurer un croisement sûr des véhicules.

- Route cantonale valaisanne : RC 302 Vouvry – Les Evouettes – Saint-Gingolph (correspond à la route principale suisse A 21) de bonne qualité

Le projet d'évitement du village des Evouettes est déjà planifié et ne sera pas remis en question par la « Comparaison de variantes 1999 ». (Tille M., 1999b)

- Traversée du Rhône :

Le Rhône constitue, outre la frontière cantonale, un obstacle physique important. Le premier pont franchissant se situe à 5 km en amont de son embouchure dans le lac Léman. On peut traverser le fleuve aux endroits suivants :

- Porte du Scex : pont à une seule voie et avec une limitation de charge à 18 tonnes. Cet ouvrage d'art ne répond plus au standard d'une route cantonale, car il nécessite une circulation alternée des véhicules, source de longues files d'attente, et interdit le passage de la plupart des poids lourds
- Axe Vionnaz – Jonction A 9 d'Aigle : premier pont sur le Rhône en amont du lac Léman autorisant le passage des poids lourds supérieurs à 18 tonnes, ce qui entraîne un détour de 10 km pour ceux qui se déplacent entre la France et le Plateau Suisse par rapport au passage direct par la Porte du Scex

On remarque que le réseau routier est surtout développé selon une orientation parallèle aux versants de la vallée. Les charges de trafic journalier moyen (TJM) relevées ou estimées pour la traversée du Rhône par la A 144 sont les suivantes :

Année	TJM (véhicules/jour)	Année	TJM (véhicules/jour)
1995	7'000	2015 A 144 en site propre Réseau actuel amélioré	10'200
2005 Sans aménagement A 144 en site propre Réseau actuel amélioré	8'100		11'800
	7'500	2035 A 144 en site propre Réseau actuel amélioré	12'200
	8'900		14'100

Tableau 2 Charges de trafic au droit de la traversée du Rhône par la A 144 (Infraconsult, 2000)

40 % de ce trafic est un trafic de transit transfrontalier. Le taux de poids lourds sur le tronçon entre Vionnaz et Aigle²⁵ est actuellement de 10 %. Ceci laisse augurer un taux de 5 % sur la future A 144 en raison du report de trafic et de la libéralisation des

²⁵ Le taux de poids lourds à la Porte du Scex est seulement de 2 %, mais il n'est pas significatif en raison de la limitation de 18 tonnes imposée sur le pont traversant le Rhône

contingents de 40 tonnes autorisés à circuler sur le réseau routier suisse à la suite de la conclusion des accords bilatéraux entre l'Union Européenne et la Suisse.

La desserte de cette région peu dense par les transports collectifs est assez faible. Un chemin de fer se trouve sur la rive gauche du Rhône, la ligne du « Tonkin ». Celui-ci, s'arrête en cul-de-sac à Saint-Gingolph. Les déplacements non-motorisés (cyclistes et piétons) sont peu développés et concernent surtout des déplacements de loisirs.

2.3.4 Économie

La plaine est une zone d'agriculture intensive de part sa planéité, la qualité des sols rencontrés et les bonnes conditions hydrologiques. Le tourisme est développé dans les villages situés sur les rives lémaniques, notamment au Bouveret qui a un pôle touristique important formé par divers parcs d'attractions existants et projetés. Le nouveau parc de loisirs d'Aquaparc ouvert en novembre 1999 générera par exemple un trafic journalier moyen estimé à près de 1'250 véhicules.

2.3.5 Environnement

La réserve des Grangettes est l'une des neuf réserves d'oiseaux d'eau et de migrants d'importance internationale²⁶ que compte la Suisse (Annexe 1 de (OROEM, 1991) en application de (Convention Ramsar, 1971)). Les châteaux de la Porte du Scex (1678) et du Grand Clos à Rennaz (1763) sont classés à l'inventaire des monuments historiques. (Annet D. et Cassina G., 1980) Sinon, le paysage de la plaine est banal et mis à part quelques forêts il est fortement marqué par l'exploitation agricole intensive.



Figure 9 Martin-pêcheur dans la réserve des Grangettes (Aubort D., 1999)

2.3.6 Problématique

La liaison routière actuelle entre Villeneuve et le Bouveret ne répond plus aux attentes que l'on peut avoir envers une infrastructure de transport moderne :

- l'insécurité et les nuisances pour la population des villages de la plaine sont intolérables
- la traversée des localités, les sinuosités du tracé et l'étroitesse de la chaussée ne répondent plus aux exigences du trafic motorisé
- le pont sur le Rhône à la Porte du Scex est un goulet d'étranglement pour le trafic motorisé et oblige les poids lourds à effectuer un important détour

²⁶ Les réserves d'oiseaux d'eau et de migrants d'importance internationale et nationale ont pour but la protection et la conservation des migrants et des oiseaux d'eau vivant toute l'année en Suisse (Article 1 de (OROEM, 1991))

D'autres problèmes s'additionnent à cet état insuffisant des infrastructures routières dans la Plaine du Rhône :

- le volume du trafic frontalier va s'accroître en raison de la mise en application des accord bilatéraux entre l'Union Européenne et la Suisse
- la limitation maximale de la charge des poids lourds circulant en Suisse va passer de 28 à 40 tonnes en raison de ces mêmes accords
- le pôle touristique du Bouveret, qui est une importante source de trafic motorisé, est appelé à se développer
- le projet d'amélioration de l'axe routier projeté à l'horizon 2005 sur la rive française du Léman (construction d'une voie rapide 2 x 2 voies entre Annemasse et Thonon et réalisation des contournements des villages entre Thonon et Saint-Gingolph) rend nécessaire, du côté suisse, l'aménagement d'une liaison routière avec l'autoroute A 9 qui puisse, d'une part, supporter la charge de trafic supplémentaire engendrée et qui possède, d'autre part, un standard équivalent

Pour toutes ces raisons, l'aménagement d'une liaison routière de qualité entre Villeneuve et le Bouveret est nécessaire.

2.4 HISTORIQUE DES PROJETS

La liaison routière entre les localités de Villeneuve (canton de Vaud) et du Bouveret (canton du Valais) occupe les élus locaux ainsi que les services cantonaux et fédéraux depuis de nombreuses années, sans qu'une solution consensuelle ait pu être trouvée. La « Comparaison de variantes 1999 » a donc un passé chargé par de multiples études de projets, ce qui n'est pas sans influence sur son déroulement comme on le verra par après. Le résumé de cet historique des différentes variantes étudiées est tiré des documents (Infraconsult, 2000) et (DINF, 2000a).

Les tracés des différentes variantes étudiées dans la « Comparaison de variantes 1999 » sont présentés sur les cartes des pages 38, 65 et 71. Elles ne seront pas décrites en profondeur ici, cette thèse ne s'intéressant pas directement à leurs caractéristiques techniques.

La construction de la route nationale suisse A 144 est prévue dans l'arrêté du Conseil fédéral du 17 mars 1961. (Busslinger L., 2000) Depuis cette date, de nombreux projets ont été étudiés, dont notamment les variantes suivantes :

- ***Variante des Grangettes***

Cette variante consistait en une liaison directe entre la jonction autoroutière de Villeneuve sur la A 9 et le Bouveret, ce qui permet de se raccorder le plus rapidement possible avec la future « Transchablaisienne » réalisée en France le long de la rive sud du lac Léman. Le standard choisi est celui d'une semi-autoroute. Le tracé passait au nord du village de Noville et traversait en partie la réserve naturelle des Grangettes en la surplombant par un viaduc de 3 km. Longtemps défendue par le Service des Routes du canton de Vaud, cette variante a toutefois été abandonnée en 1987 en raison des impacts jugés intolérables sur des biotopes de grande valeur hébergeant une flore et faune riches et diversifiées. (Busslinger L., 2000) et (DINF, 2000a)

- **Variante des Communes**

En juin 1992, cette variante a été proposée au Conseil d'Etat du canton de Vaud par les cinq communes vaudoises situées dans la zone d'étude. Elle est le fruit d'un consensus obtenu entre ces différentes entités politiques et elle évite le site protégé des Grangettes. Elle prévoit une route entièrement nouvelle à deux pistes, sans accès latéraux et avec une séparation du trafic. Elle comporte d'importants ouvrages d'art : traversée du Rhône et du grand Canal par un viaduc de 1'340 m et tranchée couverte à proximité du hameau de Crebelley, qui est situé entre les villages de Noville et de Chessel.

En février 1993, la Communauté d'études Espace Chablais remettait au Service des routes et des autoroutes (SRA) une étude d'évaluation concluant que « *la variante des communes est la plus favorable mais qu'elle est encore perfectible* ». Cette variante a obtenu, en 1993, l'accord des administrations routières cantonales valaisannes et vaudoises.

Une optimisation a ensuite été réalisée par le Service des Routes vaudois (suppression d'une jonction sur la A 9, réduction des dimensions de certains ouvrages d'art, etc.) pour être présentée sous forme d'un avant-projet sommaire (APS) aux syndicats des communes vaudoises en juillet 1997, puis aux services cantonaux vaudois concernés pour qu'ils donnent leur avis. Le 24 mars 1998, le dossier de cette variante, appelée « **Variante des Communes Révisée** » a été transmis aux autorités fédérales compétentes (OFROU et OFEFP) pour examen.

- **Variante 0⁺**

La variante 0⁺ a été proposée par les milieux de la protection de l'environnement. Elle consiste à réaménager les routes existantes afin d'éviter ou de protéger les localités. Elle présente un gabarit inférieur à la Variante des Communes, prévoit des accès latéraux et autorise un trafic mixte. La variante 0⁺ a été revue principalement dans le sens d'une réduction maximale des coûts.²⁷

Dès son arrivée au Département vaudois des infrastructures, le 21 avril 1998, le conseiller d'Etat Philippe Biéler a demandé d'étudier plus précisément la variante 0⁺ afin de pouvoir la comparer à la Variante des Communes Révisée. Cette nouvelle variante est désignée par le terme de « **Variante 0⁺ Révisée** ».

²⁷ L'interpellation du député écologiste Luc Recordon à ce sujet est éloquent : considérant que « *l'argent de la Confédération n'avait pas à être gaspillé* », la variante 0⁺ est « *beaucoup plus raisonnable* » et doit être préférée à la variante des Communes qualifiée de « *variante lourde* » (DINF, 2000b)

2.5 LES VARIANTES INITIALES

En raison de l'impossibilité d'arriver à obtenir un choix consensuel entre la variante des Communes, qui a reçu un préavis négatif de la part de l'OFEFP, et la variante 0⁺, l'OFROU a proposé en novembre 1998 de former un groupe de travail afin de réaliser une analyse multicritère comparative. Le 3 décembre 1998, les Chefs des départements valaisan des transports, de l'équipement et de l'environnement (DTEE) et vaudois des infrastructures (DINF) annonçaient le lancement de cette analyse multicritère ayant pour objectifs de : (DINF, 1998)

- examiner les différentes variantes selon des critères aussi objectifs et neutres que possible
- soumettre les variantes à une analyse de leurs valeurs d'utilité
- établir, sur cette base, une recommandation permettant de choisir la variante optimale

Les 4 variantes initiales²⁸ retenues pour la « Comparaison de variantes 1999 » sont les suivantes :²⁹

- Variante 0⁺ Révisée telle qu'étudiée en 1998
- Variante 0⁺ Adaptée qui correspond à la proposition initiale, simplifiée par des études complémentaires menées au début de 1999
- Variante des Communes Révisée qui correspond aux études d'optimisation menées en 1997
- Variante des Communes Adaptée qui correspond à la proposition de juin 1992, avec la suppression de la nouvelle jonction autoroutière sur la A 9

²⁸ Ces variantes sont qualifiées d'« initiales » car d'autres variantes ont été générées lors de la « Comparaison de variantes 1999 »

²⁹ Les tracés de ces 4 variantes sont présentés sur la carte de la page 38

Les principales caractéristiques de ces variantes sont les suivantes :

Nom	Version	Caractéristiques principales	Coût
Variante 0 ⁺ Révisée <i>☞ simplification de la variante originelle</i>	Août 1998	Trafic : mixte, desserte locale, trafic agricole Carrefours : en T, nombreux accès latéraux Jonction VD : PS à Rennaz Jonction VS : Porte du Scex, à niveau avec CFF Traversée du Rhône : pont de 80 m (pont actuel amélioré)	28 mios
Variante 0 ⁺ Adaptée <i>☞ conforme à la variante originelle, légèrement améliorée</i>	Mars 1999	Trafic : mixte, desserte locale Carrefours : giratoires, nombreux accès latéraux Jonction VD : PS à Rennaz Jonction VS : giratoire sur la RC 302 Traversée du Rhône : pont de 380 m vers la Porte du Scex	40 mios
Variante des Communes Révisée <i>☞ correspond à l'avant-projet sommaire</i>	Mars 1997	Trafic : séparé, réservé au transit, trafic agricole exclu Carrefours : aucun (site propre) Jonction VD : viaduc A 9 et giratoire sur la RC 780 Jonction VS : giratoire sur la RC 302 au portail Sud Traversée du Rhône : pont de 485 m	68 mios
Variante des Communes Adaptée <i>☞ conforme à la variante de juin 1992 avec des adaptations techniques (plus de jonction sur la A 9)</i>	Mars 1999	Trafic : séparé, réservé au transit, trafic agricole exclu Carrefours : aucun (site propre) Tranchée couverte de 850 m vers Crebelley Jonction VD : viaduc A 9 et giratoire sur la RC 780 Jonction VS : giratoire sur la RC 302 au portail Sud Traversée du Rhône : viaduc de 1'340 m	98 mios

Tableau 3 Principales caractéristiques des variantes initiales (Infraconsult, 2000) et (DINF, 2000a)

L'**état de référence**, désigné par le terme ER(1), correspond à la situation actuelle du réseau routier transposée à l'an 2005 (nouvelles charges de trafic). Pour des raisons méthodologiques, il est aussi considéré dans l'étude, même s'il ne constitue pas une stratégie d'action envisageable.³⁰ En outre, le réseau actuel en 1995, désigné par le terme ER(0), sert d'état de référence à l'appréciation des variantes.³¹

Postulat 08

Une comparaison de variantes doit intégrer un état de référence, même si celui-ci n'est pas envisageable comme étant une solution à retenir

On peut remarquer que les différentes appellations des variantes sont parfois si semblables qu'elles peuvent prêter à confusion. Cependant, lors des premières séances de travail de la « Comparaison de variantes 1999 », il a été décidé de conserver ces termes pour éviter de devoir procéder envers le public à de complexes explications de correspondance entre des noms différents servant à présenter un tracé identique. (Tille M., 1999b)

³⁰ Il est intéressant de comparer pour chaque critère l'effet d'une variante vis-à-vis d'une stratégie « ne rien faire »

³¹ Il s'agit donc d'une appréciation « relative » : une variante est qualifiée par rapport à un référentiel défini qui est ER(0). Trois cas sont alors possibles : 1. Amélioration / 2. Dégradation / 3. Aucune modification

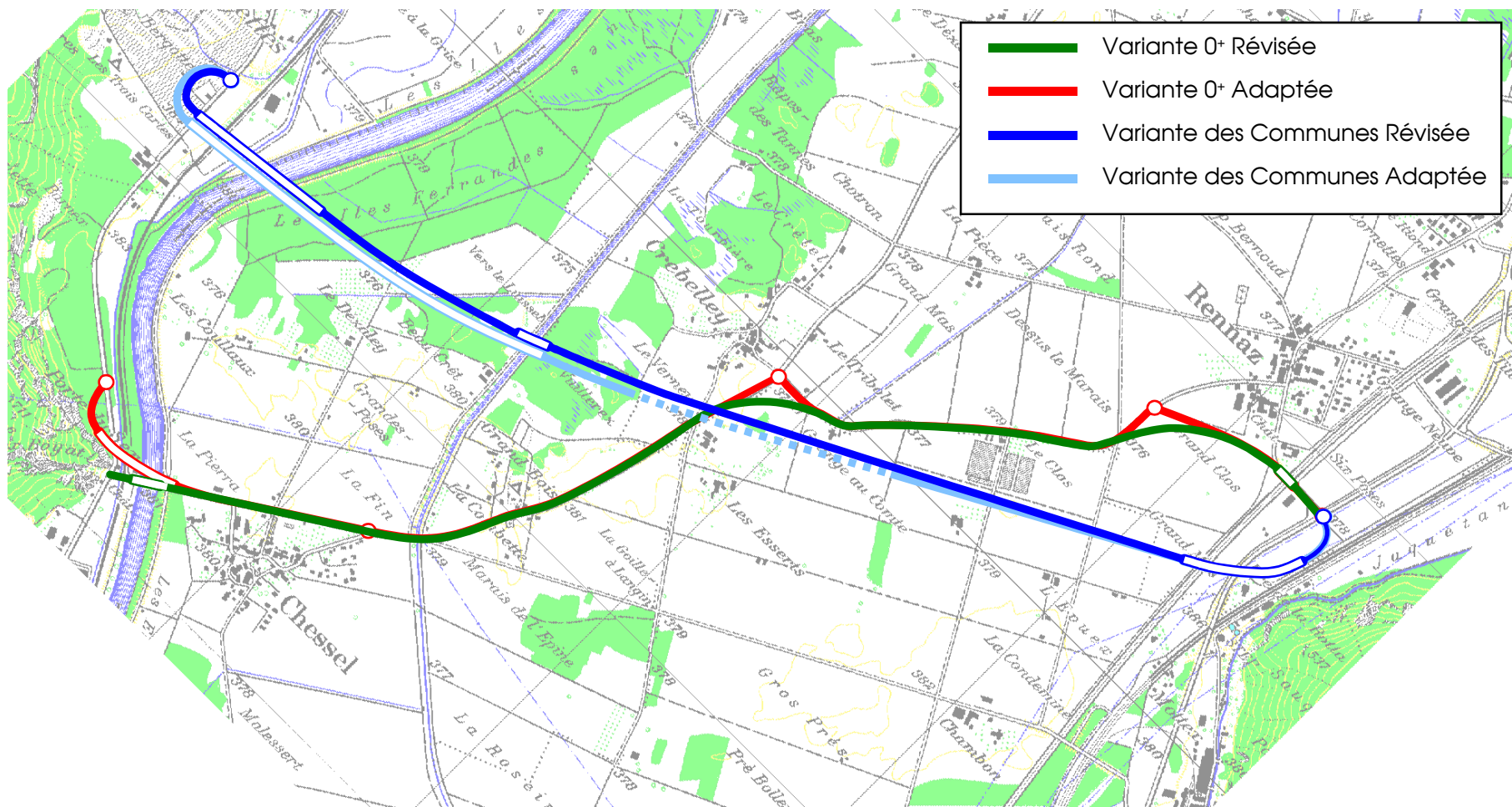


Figure 10 Variantes initiales étudiées dans la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)

2.6 L'ORGANISATION DU PROJET

2.6.1 Groupes de travail

Comme présenté dans les documents (DINF, 1998) et (Infraconsult, 2000), une organisation comportant trois groupes de travail a été mise en place pour la « Comparaison de variantes 1999 », à savoir : comité de pilotage, groupe technique et mandataire externe. Mis à part le mandataire externe, le représentant de l'OFROU président le comité de pilotage et un auditeur, le comité de pilotage et le groupe technique sont composés d'acteurs distincts. Ceci est dû au fait que les objectifs et les méthodes de travail de ces deux groupes de travail sont différents et qu'il y a aussi la nécessité d'avoir une totale indépendance entre eux.

2.6.1.1 Comité de Pilotage

Le Comité de Pilotage, que l'on va désormais désigner par le terme de **COPIL**, est responsable de l'orientation de l'étude et il en valide les résultats. Il est donc l'organe de négociation et de décision. Il s'agit du groupe de travail **politique** qui effectuera la pondération des objectifs de l'analyse multicritère. Le COPIL comporte 32 membres, qui ont été répartis dans six groupes d'acteurs :³²

- **Groupe 1** **Élus valaisans**
Ce groupe est constitué de cinq acteurs, à savoir :

- Conseiller d'Etat responsable du DTEE	1 personne
- Préfet du district de Monthey	1 personne
- Présidents des communes valaisannes de la zone d'étude	3 personnes
- **Groupe 2** **Élus vaudois**
Ce groupe est constitué de sept acteurs, à savoir :

- Conseiller d'Etat responsable du DINF	1 personne
- Préfet du district d'Aigle	1 personne
- Syndics des communes vaudoises de la zone d'étude	5 personnes
- **Groupe 3** **Associations de développement économique**
Ce groupe est constitué de quatre acteurs, à savoir :

- Association Régionale pour le Développement du district d'Aigle (ARDA, 2000)	1 personne
- Association Régionale Monthey - Saint-Maurice (ARMS, 2000)	1 personne
- Conseil Du Léman (CDL), association franco-suisse	1 personne
- Chablais Léman Développement, France (CLD, 2000)	1 personne

³² Cette répartition en six groupes d'acteurs effectuée par l'auteur sera reprise dans les chapitres 5 et 8 pour analyser les pondérations effectuées. Chaque groupe représente des points de vues plus ou moins identiques

• **Groupe 4** **Associations de protection de l'environnement**

Ce groupe est constitué de cinq acteurs, à savoir :

- | | |
|--|-------------|
| - Pro Natura, sections vaudoises et valaisannes | 2 personnes |
| - Association Transport et Environnement (ATE), section Vaud | 1 personne |
| - Conseil Lémanique pour l'Environnement (CLE) | 1 personne |
| - World Wide Fund for Nature (WWF), section Valais | 1 personne |

• **Groupe 5** **Administration publique - Environnement et Aménagement du territoire**

Ce groupe est constitué de cinq acteurs, à savoir :

- | | |
|--|-------------|
| - Représentante de l'Office Fédéral des Forêts, de l'Environnement et du Paysage (OFEFP) | 1 personne |
| - Service de l'Environnement, cantons de Vaud et du Valais | 2 personnes |
| - Service de l'Aménagement du Territoire, Vaud et Valais | 2 personnes |

• **Groupe 6** **Administration publique - Service des routes**

Ce groupe est constitué de quatre acteurs, à savoir :

- | | |
|---|-------------|
| - Représentant de l'Office Fédéral des Routes (OFROU) | 1 personne |
| - Ingénieurs cantonaux, Vaud et Valais | 2 personnes |
| - Représentant de la Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Savoie (DDE 74) | 1 personne |

Deux acteurs externes font partie intégrante de ce COPIL : le mandataire externe (bureau IC Infraconsult SA) et un auditeur externe (auteur de la thèse).

Le COPIL est présidé par J. Béguin, représentant de l'OFROU.

2.6.1.2 Groupe Technique

Le Groupe Technique, que l'on va désormais désigner par le terme de **GT**, est chargé de fournir les informations requises en collaboration directe avec le mandataire externe. Il s'agit du groupe de travail technique qui effectuera la quantification des indicateurs avec le mandataire extérieur puis la notation des variantes de l'analyse multicritère. Ses résultats seront approuvés par le COPIL.

Le GT comprend un nombre variable de membres selon les séances (une dizaine en général). Il s'agit de représentants des administrations cantonales vaudoises et valaisannes responsables des routes, des transports, de l'environnement et de l'aménagement du territoire ainsi que des collaborateurs de bureaux d'études spécialisés en ingénierie (SD ingénierie à Lausanne), environnement et trafic.

2.6.1.3 Mandataire externe

Le mandataire externe est chargé de la coordination de l'étude, de l'exécution de l'étude multicritère à l'aide de l'analyse des valeurs d'utilité et d'agir comme secrétariat du Comité de Pilotage et du Groupe Technique. Le bureau IC Infraconsult SA (Berne) a été choisi parmi plusieurs candidats pour réaliser cette tâche.

2.6.2 Dérroulement de l'étude

L'élaboration de la « Comparaison de variantes 1999 » comporte trois phases principales de travail : (Infraconsult, 2000)

- **Phase A Préparation des bases de l'analyse des valeurs d'utilité**
 1. Introduire l'organisation du projet et définir les rôles de chaque acteur
 2. Définir les variantes à étudier
 3. Élaborer le système des objectifs
 4. Définir les indicateurs
- **Phase B Réalisation de l'analyse des valeurs d'utilité**
 5. Pondérer les objectifs partiels et généraux
 6. Compléter les données de base concernant les variantes; élaborer une proposition de l'appréciation des variantes basée sur des indicateurs
 7. Calculer les valeurs d'utilité, élaborer l'analyse de sensibilité pour vérifier la stabilité des résultats de l'analyse des valeurs d'utilité
- **Phase C Optimisation des variantes**
 8. Optimiser les variantes
 9. Élaborer l'analyse des valeurs d'utilités pour les variantes optimisées
 10. Choisir la variante optimale

2.6.3 La méthode d'analyse des valeurs d'utilité

La méthode d'aide multicritère à la décision choisie par le mandataire externe est la **méthode d'analyse des valeurs d'utilité**, que l'on désigne par le terme **AVU**. Comme il le précise, l'utilisation de cette méthode se justifie par le fait que : « *Cette méthode permet de tenir compte d'objectifs multiples, de nature diverse, en particulier - contrairement à l'analyse coûts - avantages - d'objectifs non quantifiables en termes monétaires, ...* » et que « *(elle)...reste la principale méthode d'aide à la décision en présence de problèmes multidimensionnels comportant des objectifs concourants. La méthode de l'AVU a déjà souvent été utilisée en Suisse, ...* ». (Infraconsult, 2000)

La méthode d'analyse des valeurs d'utilité comprend quatre phases de travail bien distinctes :

- on détermine différents **indicateurs** mesurant ou appréciant dans quelle mesure chaque variante atteint chacun des objectifs partiels poursuivis
- chaque variante se voit attribuer ensuite des **notes d'appréciation** déterminées sur la base de l'analyse de différents indicateurs
- la **pondération** des objectifs est établie de manière à assurer une prise en compte de l'ensemble des points de vue envisageables
- les moyennes pondérées des notes, désignées par le terme de **valeurs d'utilité**, permettent de comparer les variantes entre elles et par rapport à un état de référence défini préalablement

Les deux premières étapes de travail sont réalisées par le mandataire externe qui fait valider ses résultats par le GT. Le COPIL dispose aussi en fait d'un droit de regard sur cette partie de l'étude, notamment sur les indicateurs. Ces deux phases de travail sont interdépendantes car la notation des variantes se base sur les valeurs des indicateurs. La phase de pondération, réalisée uniquement par le COPIL, est menée indépendamment de ces deux phases initiales. La dernière opération consiste quant à elle en une simple multiplication des notes et des pondérations.

Les deux premières étapes de travail sont des opérations réalisées le plus **objectivement** possible, tandis que la pondération est une opération qui présente un caractère nettement plus **subjectif**.

2.6.3.1 Démarche adoptée

La démarche adoptée pour la méthode AVU est la suivante : (Infraconsult, 2000)

1. Définition des variantes

Toutes les informations relatives aux variantes et à l'état de référence doivent être connues afin que leurs effets positifs ou négatifs puissent être déterminés

2. Définition du système des objectifs

La conception d'un système d'objectifs consiste à présenter un catalogue des objectifs déterminants pour la prise de décision

3. Définition des indicateurs

Les indicateurs décrivent les effets des variantes, sur une base d'appréciation clairement définie

4. Appréciation des effets

Une valeur est attribuée à chaque indicateur au moyen d'une échelle de mesure objective. Afin que ces valeurs puissent ensuite être comparées entre elles, on réalise une conversion en une valeur d'objectif adimensionnelle par le biais d'une fonction dite d'utilité. En présence de plusieurs indicateurs pour un objectif partiel donné, une pondération technique est réalisée par le GT

5. Pondération du système des objectifs

Les décideurs classent chaque objectif et lui attribuent un poids selon l'importance relative qu'ils lui accordent (préférence). Chaque membre du COPIL procède anonymement et librement, dans le respect de certaines règles, à sa propre pondération qui est communiquée ensuite au mandataire extérieur

6. Synthèse

Sur la base des valeurs de l'objectif et de la pondération, la **valeur d'utilité** générale de chaque variante est calculée

7. Analyse de sensibilité

Des tests de sensibilité sont réalisés afin de vérifier la stabilité des résultats

8. Interprétation des résultats

Sur la base des résultats de la synthèse et de l'analyse de sensibilité, le consensus sur le choix définitif de la variante peut être élaboré

2.6.3.2 Système des objectifs

Le système des objectifs retenu pour la « Comparaison de variantes 1999 » comporte trois niveaux successifs :

- une **finalité** qui concerne tous les objectifs de l'action à entreprendre. Elle est définie comme étant une « *contribution à la qualité de la vie par un système de transports judicieux* »
- six **objectifs généraux** qui recouvrent les grands domaines d'objectifs : transports, moyens financiers, aménagement du territoire, environnement, développement économique et travaux
- seize **objectifs partiels** qui reflètent la décomposition sectorielle des objectifs généraux. Ils sont basés sur l'appréciation de différents **indicateurs**

La valeur d'utilité d'une variante est basée sur une double pondération des notes :

- tout d'abord, la multiplication des notes d'appréciation des objectifs partiels par les poids correspondants aux objectifs partiels donne une valeur d'utilité partielle
- dans une deuxième phase, les valeurs d'utilité partielles sont multipliées par les poids correspondants aux objectifs généraux afin de déterminer la **valeur d'utilité de la variante**

Un tableau récapitulatif des seize objectifs partiels retenus pour la « Comparaison de variantes 1999 » se trouve à la page suivante.³³

2.6.3.3 Principe de notation

Les effets mesurés au moyen des indicateurs sont ensuite transformés en notes. La **note 0** est attribuée à l'état de référence en 1995 ER(0). Ainsi, l'état de référence en 2005 peut être différent de cette valeur nulle. L'échelle de notation utilisée est homogène et valable pour tous les objectifs partiels. Elle peut prendre **sept valeurs** :

Note	Définition
- 3	Dégradation très importante par rapport à la situation actuelle
- 2	Dégradation importante par rapport à la situation actuelle
- 1	Légère dégradation par rapport à la situation actuelle
0	Pas de changement notable par rapport à la situation actuelle
+ 1	Légère amélioration par rapport à la situation actuelle
+ 2	Amélioration importante par rapport à la situation actuelle
+ 3	Amélioration très importante par rapport à la situation actuelle

Tableau 4 Échelle des notes d'appréciation (Infraconsult, 2000)

Une variante ayant des effets extrêmes par rapport à ceux observés pour l'état de référence définit les valeurs extrêmes de l'échelle des notes. Ainsi on obtient l'étendue dans laquelle l'attribution des notes pour les autres variantes peut avoir lieu.

³³ Les objectifs généraux et partiels ont été définis par le COPIL, sur la base de propositions émises par le mandataire externe. Les indicateurs sont par contre proposés par le mandataire externe et ils sont ensuite validés par le GT et le COPIL

Objectif général	Objectifs partiels	Indicateurs
1. Satisfaire les besoins de transport	1.1 Besoins du transport motorisé	Confort, sécurité, efficacité Performance du système et standard
	1.2 Besoins du trafic piéton et deux-roues	Effet de coupure pour piétons Confort et sécurité utilisateurs 2-roues
	1.3 Besoins des transports collectifs	Attrait du réseau pour le trafic motorisé individuel Potentiel développement lignes
	1.4 Besoins du transport agricole	Liaisons directes, confort et sécurité
2. Utilisation économique des moyens financiers	2.1 Maintenir au plus bas les coûts d'investissement	Coûts des infrastructures Économies par la réalisation en étapes
	2.2 Maintenir au plus bas les coûts d'entretien et d'exploitation	Coûts d'entretien et d'exploitation fixes Coûts d'entretien et d'exploitation dépendants du trafic
3. Remplir au mieux les objectifs de l'aménagement du territoire	3.1 Favoriser une utilisation mesurée du sol	Besoins de terrains Nuisances zones résidentielles, artisanales et de récréation Flexibilité de réactions au développement futur
	3.2 Favoriser la compatibilité avec les buts et plans de l'aménagement du territoire	Buts et principes de la loi fédérale Plans sectoriels de la Confédération Plans Directeurs cantonaux Plans d'affectation
4. Réduire les nuisances sur l'environnement	4.1 Réduire les atteintes à l'environnement humain	Impact sonore Pollution atmosphérique Risques d'accidents majeurs dans l'espace habité Impact visuel au paysage et au patrimoine construit
	4.2 Réduire les atteintes à l'environnement naturel	Surfaces dévalorisées et détruites Coupure de liaisons importantes et pertes d'espace vital pour la faune
	4.3 Réduire les autres nuisances	Consommation d'énergie Surfaces imperméabilisées Atteintes aux eaux de surface et eaux souterraines provoquées par des accidents majeurs Eaux de surfaces et souterraines
5. Favoriser le développement économique	5.1 Contribuer au développement de l'économie micro-régionale	Effets sur l'emploi (par la construction et l'entretien/exploitation)
	5.2 Contribuer au développement de l'économie macro-régionale	Contribution du système de transport au développement de l'économie régionale
6. Limiter les nuisances dues aux travaux	6.1 Limiter les nuisances locales	Nuisances sur l'homme proche des chantiers
	6.2 Limiter les nuisances sur la circulation	Durée et importance de l'entrave à la circulation
	6.3 Limiter les nuisances générales	Transports de matériaux (déblais-remblais)

Tableau 5 Système des objectifs retenu pour la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)

Des commentaires et des appréciations sur la méthode d'aide multicritère à la décision retenue pour la « Comparaison de variantes 1999 » sont réalisés au chapitre 8.

2.6.3.4 Description des indicateurs

Il s'agit ici de décrire sommairement, dans des tableaux récapitulant les objectifs généraux, les différents indicateurs retenus pour chaque objectif partiel.

Objectifs partiels	Indicateurs	Description de l'indicateur
Besoins du transport motorisé	Confort	Niveau de service : % de route principale avec ou sans trafic mixte et en localité
	Sécurité du trafic	Nombre d'accidents, de blessés et de morts
	Performance du système de transport	Gains de vitesse moyenne (VL) et de taxe RPLP (PL)
	Homogénéité du standard	Correspondance avec l'axe projeté entre Annemasse et Saint-Gingolph (rive sud du Léman)
Besoins du trafic piéton et deux-roues	Effet de coupure pour les piétons en localité	Volume du flux de trafic à travers une localité (coupure préjudiciable au delà de 500 véhicules/heure)
	Confort et sécurité pour les piétons et les deux-roues	Volume du trafic motorisé, cause d'entraves
Besoins des transports collectifs	Attrait du réseau pour le trafic motorisé individuel Potentiel de développement des lignes	Amélioration du réseau pour les véhicules individuels Situation concurrentielle
Besoins du transport agricole	Liaisons directes	Détours imposés au trafic agricole
	Confort et sécurité	Nombre de points à risques (entrées et sorties)

Tableau 6 Description des indicateurs utilisés pour apprécier la satisfaction des besoins de transport (Infraconsult, 2000)

Objectifs partiels	Indicateurs	Description de l'indicateur
Maintenir au plus bas les coûts d'investissement	Coûts des infrastructures	Coût selon devis estimatif avec situation actuelle à 0
	Économies par la réalisation en étapes	Potentiel d'économie du à des investissements initiaux réduits
Maintenir au plus bas les coûts d'entretien et d'exploitation	Coûts d'entretien et d'exploitation fixes	Coûts d'entretien liés aux dimensions de la route
	Coûts d'entretien et d'exploitation dépendants du trafic	Coûts d'entretien liés au volume de trafic (poids lourds)

Tableau 7 Description des indicateurs utilisés pour apprécier l'utilisation économique des moyens financiers (Infraconsult, 2000)

Objectifs partiels	Indicateurs	Description de l'indicateur
Favoriser une utilisation mesurée du sol	Besoins de terrains Nuisances zones résidentielles, artisanales et de récréation Flexibilité de réactions au développement futur	Influence de la réalisation de la A 144 sur l'utilisation mesurée du sol, objectif principal de LAT (article 1) Consommation de terrain agricole, résidentiel, artisanal et de récréation Nuisances sur ces mêmes terrains
Favoriser la compatibilité avec les buts et plans de l'aménagement du territoire	Buts et principes de la loi fédérale Plans sectoriels de la Confédération Plans Directeurs cantonaux Plans d'affectation	Degré de respect des buts et des plans en matière d'aménagement du territoire

Tableau 8 Description des indicateurs utilisés pour apprécier le respect des objectifs de l'aménagement du territoire (Infraconsult, 2000)

Objectifs partiels	Indicateurs	Description de l'indicateur
Réduire les atteintes à l'environnement humain	Impact sonore	Respect des valeurs limites d'immission dans les villages
	Pollution atmosphérique	Émissions de NO _x
	Risques d'accidents majeurs dans l'espace habité	Nombres de camions transportant des substances dangereuses
	Impact visuel au paysage et au patrimoine construit	Évaluation qualitative des impacts paysagers
Réduire les atteintes à l'environnement naturel	Surfaces dévalorisées et détruites Coupure de liaisons importantes et perte d'espace vital pour la faune	Surfaces riches en flore détruites ou dévalorisées pondérées par la valeur des milieux concernés Nombre et importance des coupures sur les déplacements de la faune
Réduire les autres nuisances	Consommation d'énergie	Énergie de construction, d'entretien, d'exploitation et du trafic exprimée en GJ/an
	Surfaces imperméabilisées	Surface directe de la chaussée
	Atteintes aux eaux de surface et eaux souterraines provoquées par des accidents majeurs	Probabilité d'un accident de camion transportant des substances dangereuses
	Eaux de surfaces et souterraines	Atteintes saisonnières et chroniques aux eaux d'approvisionnement

Tableau 9 Description des indicateurs utilisés pour apprécier la réduction des nuisances sur l'environnement (Infraconsult, 2000)

Objectifs partiels	Indicateurs	Description de l'indicateur
Développement de l'économie micro-régionale	Effets sur l'emploi (par la construction et l'entretien/exploitation)	Créations d'emplois induits par la construction et l'exploitation dans la zone d'étude
Développement de l'économie macro-régionale	Contribution du système de transport au développement de l'économie régionale	Effets sur l'économie régionale du Chablais

Tableau 10 Description des indicateurs utilisés pour apprécier le développement économique (Infraconsult, 2000)

Objectifs partiels	Indicateurs	Description de l'indicateur
Limiter les nuisances locales	Nuisances sur l'homme proche des chantiers	Bruit, vibrations et pollution atmosphérique occasionnés par les machines de chantier
Limiter les nuisances sur la circulation	Durée et importance de l'entrave à la circulation	Perturbations dues à l'organisation du chantier
Limiter les nuisances générales	Transports de matériaux (déblais-remblais)	Mouvements des matériaux entre le chantier et les zones d'apport ou de décharge

Tableau 11 Description des indicateurs utilisés pour apprécier la limitation des nuisances dues aux travaux (Infraconsult, 2000)

2.7 DEROULEMENT DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 »

Si les pages précédentes, qui ont servi à présenter le contexte, la problématique et la méthodologie de travail utilisée pour la « Comparaison de variantes 1999 », sont inspirées principalement du rapport technique (Infraconsult, 2000), les éléments présentés dans le chapitre 2.7 seront essentiellement tirés des procès-verbaux des réunions, des notes manuscrites effectuées tout au long de l'année 1999 par l'auteur lors des diverses séances de travail du COPIL et du GT (Tille M., 1999b) ainsi que de ses réflexions personnelles.

La description du déroulement de la « Comparaison de variantes 1999 » est réalisée dans un ordre chronologique découpé principalement selon l'ordonnancement des diverses séances du Comité de Pilotage (COPIL) et du groupe technique (GT) suivies par l'auteur en 1999. Ce descriptif, qui reprend la trame des discussions réalisées lors de ces séances, n'est pas une simple concaténation des différents procès-verbaux mais constitue plutôt en une mise en exergue des éléments intéressants la thèse. Le travail de synthèse sélective ainsi effectué permet de présenter l'évolution du climat d'étude régnant au sein des deux groupes de travail s'occupant de la « Comparaison de variantes 1999 » ainsi que la maturation des idées ayant permis, à partir des quatre variantes initiales, d'aboutir à une solution consensuelle désignée sous le nom de « Solution COPIL ».

2.7.1 Séance d'information publique

Lors d'une séance d'information publique qui se tient le **3 décembre 1998** à Villeneuve, les conseillers d'Etat P. Biéler (Vaud) et J.-J. Rey-Bellet (Valais) annoncent le lancement d'une analyse multicritère. (DINF, 1998)

Les résultats de cette étude de variantes qui permettra de « *...trouver une solution négociée et acceptée par un maximum de partenaires* » sont annoncés pour la fin juin 1999. L'organisation de l'étude en trois groupes de travail (COPIL, GT et mandataire externe) est aussi présentée.

Dans un article de la presse régionale du lendemain, la méthode AVU est qualifiée, en des termes dithyrambiques, de méthode « *...qui a fait merveille pour les contournements de Viège et de Bulle* ». ³⁴ (Wichser F., 1998)

2.7.2 Première séance du Comité de Pilotage

La séance inaugurale du Comité de Pilotage se tient le **5 février 1999** à Villeneuve.

Il s'agit d'une séance de prise de contact entre les différents acteurs, de présentation de la problématique et de description de la méthodologie d'étude retenue.

La rétrospective des différents projets étudiés pour la liaison routière A 144 dans la plaine du Rhône, du projet de la RC 302 entre Vouvry et Saint-Gingolph et des variantes initiales retenues pour la « Comparaison de variantes 1999 » est effectuée par les deux ingénieurs cantonaux.

Suite à cette présentation, des réactions apparaissent dans l'assemblée au sujet du tracé de la RC 302. En effet, celui-ci est quasiment défini, notamment le tunnel de 900 m de longueur servant à contourner le village des Evouettes. Seule l'implantation exacte du portail Sud de cet ouvrage souterrain, qui servira de point d'accrochage à la future A 144, est susceptible de modifications. Celles-ci sont cependant mineures et dépendent du choix du tracé de la route A 144 sur le territoire vaudois. La « Comparaison de variantes 1999 » ne concerne donc que très peu le Valais, mais les autorités de ce canton y participent dans un souci de cohérence entre les deux projets et pour être informé des tenants et aboutissants de l'étude.

Le fait de ne pas considérer le contournement des Evouettes et la route entre cette localité et Saint-Gingolph dans la « Comparaison de variantes 1999 » est contesté par la représentante de l'OFEFP et le représentant du Service de l'aménagement du territoire du canton de Vaud qui demandent que l'étude s'effectue globalement entre la frontière française et l'autoroute A 9 et non pas uniquement dans la traversée de la plaine entre Villeneuve et le sud des Evouettes. Les deux conseillers d'Etat défendent le choix effectué en précisant que le tracé de la route sur la rive gauche du Rhône n'a que peu d'incidences sur l'étude qui est à mener pour choisir le tracé de la A 144 à travers la vallée. Ceci justifie donc amplement son exclusion de la zone d'étude.

³⁴ L'accueil réservé à cette étude, qui n'est finalement qu'une étude de plus dans un projet qui en compte déjà beaucoup, est très favorable. Les deux conseillers d'Etat insistent sur le fait qu'il n'y a aucun risque d'enlisement du dossier et que cette étude ne va pas ralentir le processus mais peut au contraire faire gagner beaucoup de temps en éliminant les divergences avant la mise à l'Enquête publique

La question de la possibilité de panacher ou non les variantes initiales³⁵ est aussi évoquée. Il est décidé que cette opération sera effectuée, si elle se révèle intéressante, uniquement lors de l'optimisation des variantes. L'opportunité de limiter l'étude à quatre variantes pour des raisons de délais fait cependant craindre à quelques acteurs le risque d'écarter d'office une solution intéressante.³⁶

Le programme d'étude proposé par le mandataire externe prévoit initialement de comparer uniquement les deux variantes révisées. Cependant, afin de disposer d'un choix plus étendu, de nombreux acteurs demandent et obtiennent, après une âpre discussion, que l'on prenne aussi en considération les variantes adaptées. Un complément d'étude sera mené avant la prochaine séance du COPIL afin de disposer de données identiques pour les quatre variantes initiales ainsi considérées.

Le mandataire externe décrit les objectifs de cette « Comparaison de variantes 1999 » qui « *doit être menée de façon transparente et doit servir aux autorités concernées de base de décision* ». Il expose ensuite les différentes phases de la démarche adoptée pour l'analyse des valeurs d'utilité (idem chapitre 2.6.3.1) et présente le système des objectifs.³⁷ Quelques questions liées au déroulement de la méthode AVU, notamment sur les tâches des différents acteurs, sont posées par l'assemblée.

Pour expliquer ces problèmes de compréhension quant à la méthode de travail ou à la procédure retenue, il est à noter que le mandataire externe n'est pas de langue maternelle française et que, même s'il s'exprime correctement dans la langue de Molière, la subtilité de certains termes spécialisés lui échappe parfois. Ceci peut sembler n'être finalement qu'un point de détail, mais comme le souligne J.-E. Klimpt, « *Un acteur de mauvaise qualité (linguistique dans le cas de la A 144) peut, sans le vouloir, amener l'échec d'un projet* ». (Klimpt J.-E., 1999) Dans un projet aussi sensible que la « Comparaison de variantes 1999 » où des conflits potentiels sont importants, c'est un aspect qui n'est pas à négliger, le « détail » pouvant sans raisons apparentes l'emporter sur le « global ».

Postulat 09

Des détails anodins peuvent entraîner l'échec d'un important processus concertatif

Le nouveau projet de la liaison A 400 entre Annemasse et Thonon est présenté par le représentant de la DDE de Haute-Savoie. Il remplace le projet d'autoroute à péage dont la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) a été annulée en mars 1997 par le Conseil d'Etat³⁸ suite à une recours d'organisations écologistes. (Nouvelliste, 1997) Ce pro-

³⁵ Par exemple, en combinant un tronçon Est d'une variante avec un tronçon Ouest d'une autre variante

³⁶ On verra par après que ces craintes étaient fondées car si la solution retenue par le COPIL présente un tracé identique à la variante des Communes révisée sur sa partie Est, son tracé est bien différent des quatre variantes initiales dans le secteur de la forêt de Vuillerez

³⁷ Il est à remarquer que lors de cette séance, le mandataire externe présente le système des objectifs sous la forme d'un tableau récapitulatif identique à celui présenté à la page 44. Cependant, ce tableau est une adaptation du système des objectifs utilisé dans un projet semblable que le mandataire a réalisé précédemment. Ce projet est celui du pont de la Poya qui surplombe la Sarine dans la ville de Fribourg. (Infraconsult, 1999) Les quelques modifications apportées s'avérant insuffisantes (l'en-tête du document présenté contient par exemple le titre de la précédente étude) pour passer d'un système d'objectifs adaptés à un contexte urbain à un autre système propre au contexte de la « Comparaison de variantes 1999 », le mandataire externe précise, en s'excusant auprès de l'assemblée, que certains des objectifs sont encore à modifier

³⁸ Il s'agit de la plus haute autorité judiciaire française ayant, dans ce cas, le rôle du Tribunal Fédéral en Suisse

jet est intéressant car il est basé sur une large concertation menée en 1998 afin de recueillir la majorité des participants.³⁹ Il apparaît que l'aménagement routier prévu entre Evian et Saint-Gingolph est classé en 3^{ème} priorité (réalisation à long terme prévue en 2020) et sera surtout constitué de contournements de localités.

Cette séance initiale n'amène que peu de contestations au sujet de la procédure choisie pour le déroulement de la « Comparaison de variantes 1999 ». La bonne volonté de l'ensemble des acteurs à vouloir obtenir un consensus après tant d'années de conflit et la nouveauté apparente de la démarche⁴⁰ expliquent cet accueil favorable.

Le chef du Service de l'aménagement du territoire du canton du Valais fait remarquer que le système des objectifs généraux tel qu'il est présenté par le mandataire externe apporte une certaine confusion entre les aspects environnementaux, socio-économiques et ceux liés à l'aménagement du territoire. Il demande donc à ce qu'un objectif général spécifique à l'aménagement du territoire soit rajouté. La réponse du mandataire externe à sa demande est négative et assez surprenante car il légitime ainsi son refus d'augmenter le nombre d'objectifs généraux : « *Le nombre de critères influence la pondération* ». Cependant le COPIL accepte cette demande, qu'il trouve justifiée.

2.7.3 Deuxième séance du Comité de Pilotage

La deuxième séance du COPIL a lieu le **29 mars 1999** à Villeneuve. Elle est consacrée à la description des quatre variantes initiales retenues pour la « Comparaison de variantes 1999 », à la définition du système d'objectifs et à expliquer le principe de la pondération à réaliser par les membres du COPIL.

La procédure de modification du rapport technique proposée par le mandataire externe consiste, lors des séances, à passer en revue les unes après les autres les pages du rapport distribué aux membres du COPIL pour que chacun puisse, devant l'assemblée, proposer des modifications qu'il reste ensuite à faire approuver par tous. Il s'agit d'un processus assez long mais qui présente l'avantage de structurer le travail lors des réunions et d'éviter de longues discussions pouvant se perdre dans un débat interminable.⁴¹

De nombreuses questions concernent l'étendue du périmètre d'étude.⁴² Tout d'abord, le représentant de l'OFROU rappelle que le but de la « Comparaison de variantes 1999 » est d'étudier le tracé de la A 144 entre la A 9 et la RC 302. Par conséquent, la problématique du tunnel des Evouettes n'a pas été traitée ici. Par contre, les effets liés à la A 144 qui sont ressentis hors du périmètre d'étude

³⁹ Près de 150 personnes ont participé à cette concertation

⁴⁰ Les déclarations du représentant de l'ATE « *La proposition (de changement de méthode de travail) est nouvelle et intéressante, car elle associe les défenseurs de l'environnement* » ou du représentant de l'ARMS « *Après plus de 30 ans de démarches parallèles, je suis déçu en bien* » illustrent bien l'accueil favorable qui est réservé à cette méthode de l'AVU réalisée par deux groupes de travail composés d'un large panel d'acteurs représentatifs. (Wichser F., 1998)

On constatera dans la suite de cette thèse que cette méthode n'est pas si novatrice qu'elle en a l'air aux yeux de ces acteurs et qu'elle est plutôt classique vis-à-vis d'autres méthodes d'aide à la décision multicritère. Par contre, elle tranche nettement avec la méthodologie retenue alors (études menées en parallèle notamment)

⁴¹ Malheureusement, cela ne sera pas forcément toujours le cas !

⁴² Il s'agit d'un souci récurrent, vu qu'il a déjà bien occupé le COPIL durant la séance précédente

(développement macro-régional par exemple) seront considérés, notamment lors de l'appréciation des variantes.

Cependant, malgré toutes ces précisions, le débat revient rapidement sur le tracé de la RC 302 aux alentours des Evouettes. Le représentant vaudois de Pro Natura se demande si l'ouvrage souterrain de contournement projeté est vraiment nécessaire, son coût de réalisation étant élevé. D'autres représentants des associations de protection de l'environnement lui emboîtent le pas et reposent le problème des dimensions du périmètre de l'étude. Il est aussi fait mention que le tronçon routier entre Evian et la Suisse est prévu à très long terme, sans être encore certain, et qu'il ne sert à rien de précipiter les choses en Suisse.⁴³ Ce bouillonnement d'idées commençant à éloigner le débat de la finalité de la « Comparaison de variantes 1999 », le conseiller d'Etat vaudois répond à ces détracteurs que ces questions, même si elles sont légitimes, ne rentrent pas du tout dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » et qu'il ne s'agit pas ici d'étudier l'ensemble des réseaux de transport du Chablais suisse et français.

Ceci montre bien qu'il est important de préciser rapidement les limites d'une étude et les attentes qu'on peut en avoir. Sans ces précisions, les débats risquent vite de se disperser ou de s'éterniser.

Postulat 10

Les limites et les attentes de l'étude doivent être clairement définies avant de débiter le projet

Le mandataire externe présente le détail du système des objectifs retenu pour la « Comparaison de variantes 1999 ». Il précise que les cinq premiers objectifs généraux (voir page 44) concernent la phase d'exploitation (environ 100 ans) tandis que le sixième objectif général s'occupe de la phase de réalisation (2 à 3 ans). Il précise aussi que les indicateurs présentés constituent uniquement une proposition. Il peut y avoir des ajouts ou des suppressions en cours d'étude.⁴⁴

La pertinence de la mesure de certains indicateurs est ensuite discutée par le COPIL. Il s'ensuit des discussions plutôt techniques (demandes de préciser certaines valeurs, nécessité de séparer des indicateurs, problèmes de dialectique, etc.) qui ne suscitent pas de franches polémiques mais consistent plutôt en l'ajout de certaines descriptions ou en des corrections mineures.

Le mandataire externe présente ensuite le questionnaire sur la pondération qui est distribué à l'ensemble des membres du COPIL. Celui-ci doit être complété d'ici la mi-avril 1999 en respectant certains principes admis par l'ensemble de l'assemblée :

- chaque membre du COPIL effectue sa propre pondération en toute indépendance
- si chacun a sa propre sensibilité, il s'agit toutefois de tenter d'être le plus objectif possible en effectuant, comme le précise le conseiller d'Etat valaisan, « *honnêtement sa propre pesée d'intérêts* »

⁴³ Peut-on parler de « précipitation » au sujet d'un projet étudié depuis si longtemps ?

⁴⁴ Cette proposition faite au COPIL est curieuse. En effet, ces indicateurs sont purement objectifs et ne devraient normalement être discutés uniquement que dans le cadre du GT

- chacun est invité, sans que cela soit une obligation, à justifier sa pondération auprès du mandataire externe
- les poids des objectifs sont attribués en %. La somme des divers poids d'une catégorie d'objectifs identiques dans le système d'objectifs vaut 100 %⁴⁵
- en présence de plus de deux objectifs dans une catégorie donnée, le poids maximal pour un objectif est fixé à 50 %
- le poids minimal attribué à un objectif est de 10 %⁴⁶
- on peut attribuer le même poids à deux objectifs différents
- on se doit d'effectuer la pondération de tous les objectifs généraux et partiels sans en omettre aucun⁴⁷

Le mandataire externe traite confidentiellement les documents reçus de la part des membres du COPIL. Ainsi, les valeurs des pondérations établies ne sont pas rendues publiques.⁴⁸ Il est précisé aussi que les résultats de la pondération des objectifs seront présentés lors de la prochaine séance du COPIL.

Un communiqué de presse est publié. (DINF, 1999b) Intitulé « *Quatre variantes sous la loupe de l'analyse multicritères* », il rappelle le lancement de la « Comparaison de variantes 1999 » et annonce que « *Le comité de pilotage a démarré l'analyse multicritères* » et a décidé d'examiner quatre variantes. Il est précisé que chaque membre du COPIL se prononcera sur les pondérations et pourra « *ainsi contribuer au choix d'une variante optimale* ».

2.7.4 Troisième séance du Comité de Pilotage

La troisième séance de travail du COPIL a lieu le **21 mai 1999** à Villeneuve.

Lors de la lecture du procès-verbal de la séance précédente pour approbation, le représentant vaudois de Pro Natura précise que « *Le tunnel des Evouettes n'est pas le seul tracé possible pour contourner cette localité. Il existe une étude d'une route à grand trafic longeant la ligne du Tonkin et permettant l'évitement du village des Evouettes* ».⁴⁹

⁴⁵ Ce choix de fixer la somme des différents poids d'objectifs au sein d'une catégorie définie à une valeur finie de 100 % n'est pas strictement nécessaire. Il permet cependant à l'ensemble des acteurs de se rendre compte aisément et rapidement de l'importance relative d'un de ces objectifs par rapport à la catégorie à laquelle il appartient. Cette problématique fera l'objet d'un développement particulier aux pages 96ss

⁴⁶ Ces précautions instituant des pondérations maximales et minimales sont nécessaires pour éviter toute tentation à un acteur de vouloir réaliser une analyse monocritère (un critère à 100 %, les autres à 0 %)

⁴⁷ Cette remarque s'explique par le fait qu'un participant souhaitait ne pondérer que les objectifs partiels

⁴⁸ L'auteur a pu disposer des diverses pondérations réalisées par les membres du COPIL. Je profite au passage de remercier M. G. Roth du bureau IC Infraconsult pour avoir répondu favorablement à ma demande et m'avoir gracieusement mis à disposition, et sous une forme adéquate, toutes ces sources. Toutefois, une certaine confidentialité a été respectée lors de la transmission de ces documents. Seule l'appartenance des acteurs aux différents catégories d'acteurs du COPIL définies au chapitre 2.6.1.1 (pages 39ss) est connue de l'auteur

⁴⁹ On peut remarquer ici que l'absence de variantes sur le sol valaisan pose de nombreux problèmes. Comme les documents mis à disposition du COPIL n'indiquent qu'un seul tracé, certains membres de l'assemblée, notamment les associations de protection de l'environnement, ont tendance à croire que le projet retenu pour le tunnel d'évitement des Evouettes n'a pas fait l'objet d'études de variantes. Une étude comparative et une étude d'impact ont pourtant été réalisées comme le relève lors de la séance le conseiller d'Etat valaisan. On voit donc toute l'importance qu'il y a à ne pas se contenter d'indiquer uniquement les résultats d'une étude mais de bien présenter l'ensemble des variantes étudiées et de préciser la méthode utilisée pour arriver au résultat final

Cette remarque amène la représentante de l'OFEFP, qui était absente lors du débat de la précédente séance du COPIL au sujet du périmètre d'étude, à demander que ce dernier soit étendu. Selon l'OFEFP, il s'agit d'intégrer l'ensemble de la liaison routière entre l'autoroute A 9 (jonction de Villeneuve) et la frontière franco-suisse à Saint-Gingolph dans la « Comparaison de variantes 1999 ». De plus, elle demande qu'une étude d'opportunité de la A 144 et du tunnel des Evouettes soit réalisée.⁵⁰

Comme on peut s'en douter, ces propositions électrisent l'assemblée et la discussion commence à dériver hors des points de l'ordre du jour. Tout d'abord le débat s'envenime sur le tunnel des Evouettes. Si pour certains, on ne doit pas évacuer ce problème de la « Comparaison de variantes 1999 », pour d'autres la A 144 va des Evouettes à Villeneuve et il ne s'agit pas d'étudier d'autres routes.

L'examen d'opportunité demandé par la représentante de l'OFEFP est fortement contesté, notamment de la part des syndics présents. Il est rappelé que l'Ordonnance Fédérale de 1961 indique clairement que la A 144 est une route principale suisse et que la mission du COPIL est uniquement de réaliser la comparaison de variantes et de rechercher une solution consensuelle pour le tronçon entre Villeneuve et les Evouettes. La justification de la A 144 est purement politique et demeure du ressort de la Confédération, pas du COPIL. Cet avis est partagé par de nombreux acteurs et la discussion est ensuite close par les deux conseillers d'Etat qui estiment que le mandat du COPIL est clair à ce sujet.⁵¹ Ils désirent aller de l'avant et ne pas se perdre dans de longs débats.

Cette phase de confusion dans le débat montre qu'il est nécessaire que celui-ci soit dirigé et que des limites soient fixées, non pas pour réduire les arguments, mais pour éviter la dispersion.

Postulat 11

Le débat dans un groupe de travail comprenant de multiples acteurs doit être fermement dirigé pour respecter une certaine progression dans la maturation des idées

Le refus du COPIL de procéder à une nouvelle étude d'opportunité de la A 144 et de modifier les dimensions du périmètre d'étude fait dire à la représentante de l'OFEFP que son office se « réserve un avis libre ». Ce discours, qui signifie que l'OFEFP ne tiendra pas compte des résultats consensuels de la « Comparaison de variantes 1999 », entraîne une vive réaction de la part du conseiller d'Etat valaisan qui refuse que chaque acteur n'accepte les résultats d'une étude concertative que s'ils lui sont favorables. Il en va de la crédibilité de la « Comparaison de variantes 1999 » qui doit aboutir à un résultat consensuel sans risque d'un veto imposé par un des acteurs.

Ceci montre l'importance de l'explication à mener auprès des acteurs de l'ensemble des règles du jeu concertatif et des objectifs de celui-ci. Il est nécessaire que chaque membre du groupe d'étude soit conscient que le résultat ne peut pas forcément convenir à tout le monde et qu'il sera le fruit d'un consensus.

⁵⁰ Il est demandé au COPIL de « montrer d'une manière transparente et solide si la nécessité d'une liaison existe et de préciser son standard »

⁵¹ Ils précisent aussi que l'état de référence n'est en aucune manière une stratégie envisageable

L'acceptation de la méthodologie choisie doit être réalisée au début de l'étude et non pas à la fin quand le résultat va dans la direction souhaitée.⁵²

Postulat 12

Un acteur participant à un processus concertatif doit en accepter les résultats même s'ils ne les partagent pas

La suite de la séance consiste en des modifications mineures portant sur la description des variantes et le contexte des transports. Il est précisé que les variantes 0⁺ qui ont un tracé identique à la route actuelle seront en fait de nouvelles réalisations car le profil géométrique doit être entièrement modifié. Il est aussi décidé que la publication d'un communiqué de presse n'est pas opportune à ce niveau de l'étude, car seul le résultat de l'étude intéresse le public.

2.7.5 Réunion de coordination OFROU - OFEFP

Afin de régler définitivement les polémiques au sujet de l'étendue du périmètre d'étude à adopter pour la « Comparaison de variantes 1999 », une réunion de coordination a lieu le **4 juin 1999** entre l'OFEFP et l'OFROU pour déterminer le périmètre d'étude et l'aménagement de la A 21. Ces deux offices tombent d'accord sur les points suivants :

- le périmètre de l'étude tel que retenu initialement par le COPIL est confirmé : liaison routière A 144 entre la jonction autoroutière de Villeneuve et le portail Sud du tunnel des Evouettes
- le projet de l'aménagement de la A 21 entre les Evouettes et Saint-Gingolph sera étudié séparément de la « Comparaison de variantes 1999 »

2.7.6 Troisième séance du Groupe Technique

La troisième séance de travail du GT a lieu le **15 juin 1999** à Villeneuve.⁵³ Cette séance est principalement consacrée à l'appréciation des variantes qui est réalisée en deux étapes :⁵⁴

- description des effets des variantes
- attribution des notes aux effets selon l'échelle préétablie (notes relatives par rapport à l'état de référence en 1995 et allant de -3 à + 3 par pas de 0,5)

Les notes ainsi obtenues seront ensuite proposées au COPIL.⁵⁵

⁵² En utilisant une métaphore sportive, on peut formuler ceci de la manière suivante : il est nécessaire, pour que le résultat soit admis par tous, que les règles du jeu soient connues et adoptées par tous les joueurs au début du match et qu'elles ne soient plus contestées ensuite. La contestation peut par contre concerner leur mise en application, la qualité de l'arbitrage par exemple

⁵³ L'auteur n'a pas participé aux deux premières séances de travail du Groupe Technique. C'est à partir du moment où s'élaborait l'appréciation des variantes, aspect intéressant directement la thèse, qu'il a été jugé opportun d'y participer

⁵⁴ Cette appréciation est une opération objective consistant simplement à transformer des valeurs d'indicateurs, exprimées par de multiples unités, en des valeurs comparables sur une échelle donnée. Ces appréciations sont plus communément désignées par le terme de « notes »

Afin d'avancer rapidement lors de la réunion, il est décidé d'identifier initialement les effets pour lesquels il y a un consensus et de revoir ensuite les effets pour lesquels l'appréciation pose un problème et nécessite une discussion approfondie. Les appréciations suscitent surtout des débats techniques⁵⁶ ou des demandes de modifications mineures. Il est à relever que le climat de travail est moins passionnel que lors de la dernière séance du COPIL.

Le mandataire externe présente ensuite les premiers résultats de l'appréciation au moyen de différents profils comparatifs.⁵⁷ Il s'agit de profils d'appréciation, semblables à des « courbes de fièvre », qui indiquent simultanément les résultats de deux variantes, ce qui permet de les comparer rapidement entre elles. Ces profils présentent graphiquement deux informations : les notes d'appréciations des variantes d'une part et les écarts entre les deux variantes d'autre part.

Un exemple d'un tel profil comparatif est présenté ci-dessous :

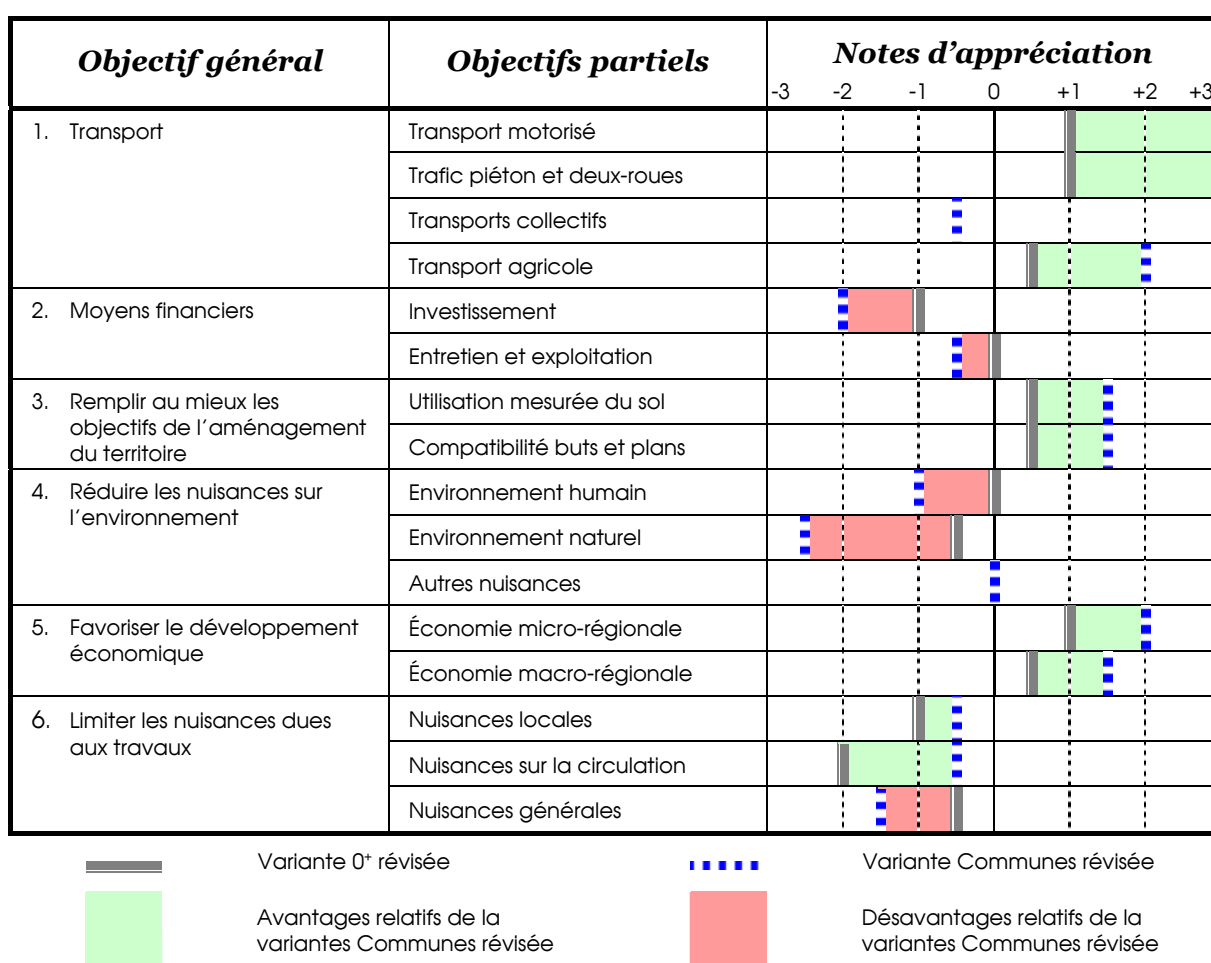


Figure 11 Exemple de profil d'appréciation permettant de comparer deux variantes (Infraconsult, 2000)

⁵⁵ Dans le cas d'une stricte séparation des tâches entre un COPIL réalisant une pondération de manière subjective et un GT attribuant des notes objectivement, cette opération ne devrait pas avoir lieu

⁵⁶ La transformation des indicateurs en notes a été sommairement présentée au chapitre 2.6.3.4. Certaines de ces fonctions d'utilité seront développées dans le chapitre 8 consacré à l'aide multicritère à la décision

⁵⁷ Les appréciations ont été réalisées par le mandataire externe et le GT a simplement le rôle d'en discuter afin de les accepter ou de proposer des modifications. Il est cependant surprenant que ces profils comparatifs soient présentés à l'assemblée et surtout commentés car les appréciations des différentes variantes ne sont pas encore définitives. On risque ainsi de tirer des conclusions hâtives et précoces par cet exercice d'analyse

Ces graphes sont jugés peu clairs par les membres du GT et ils n'amènent que peu d'améliorations dans les jugements. Il faut souligner aussi que ce mode de représentation peut être trompeur, car il donne l'impression que tous les critères ont un poids identique.

Quatre profils comparatifs ont été réalisés et amènent les commentaires suivants :

- Comparaison entre l'état de référence en 1995 et l'état de référence en 2005
Comme on pouvait s'en douter, il y a une dégradation, voir une stagnation, pour l'ensemble des critères.⁵⁸ La note minimale pour ER(1) est de -1, correspondant à une « *légère dégradation par rapport à la situation actuelle* »
- Comparaison entre les deux variantes 0⁺
Les deux variantes ont des profils très semblables (écart de notation maximal de 1,5). Elles présentent peu d'inconvénients majeurs, mis à part les nuisances dues aux travaux, mais elles ont aussi peu d'avantages importants (note maximale de +1,5), ce qui fait que leur profil serpente autour de la note 0. On peut remarquer que pour le trafic, la variante adaptée est la meilleure
- Comparaison entre les deux variantes des Communes
Ici aussi ces deux variantes ont des profils très semblables avec un écart de notation maximal de 1. La variante révisée présente plus de critères favorables que la variante adaptée.⁵⁹ Par contre, le profil est plus accentué passant de la note maximale pour le transport à la note minimale pour l'investissement
- Comparaison entre les deux variantes révisées
En regard des comparaisons précédentes qui présentaient des profils plus ou moins semblables, ce qui est compréhensible car on analysait des variantes poursuivant les mêmes objectifs, la comparaison entre la variante des Communes révisées et la variante 0⁺, qui sont la concrétisation de deux stratégies opposées,⁶⁰ montre des profils très différents.
L'écart de notation maximal est de 2 points à l'avantage de l'une ou de l'autre variante. Il est cependant intéressant de remarquer qu'il n'y a aucun objectif partiel où les notes des deux variantes sont de signe contraire.
La variante des Communes est nettement supérieure à la variante 0⁺ pour le transport,⁶¹ l'aménagement du territoire, le développement économique et les nuisances dues au chantier. Par contre, la variante 0⁺ lui est supérieure pour les moyens financiers et l'environnement.
C'est pour l'analyse de ce profil comparatif entre des variantes fortement différenciées qu'une méthode d'aide multicritère à la décision se révèle être indispensable pour établir un jugement. Il est en effet impossible de porter immédiatement un jugement sur la qualité globale d'une variante par rapport à une autre.

⁵⁸ On peut se demander quel est le réel intérêt de cette comparaison tant le résultat est évident

⁵⁹ Cette réflexion est cependant à considérer avec prudence en regard des défauts du mode de représentation utilisé, les critères les plus favorables pouvant être ceux qui ont la plus faible pondération !

⁶⁰ Variantes des Communes : standard d'une route réservée au trafic motorisé (site propre) et nouvelle infrastructure / Variantes 0⁺ : trafic mixte et réutilisation des routes existantes

⁶¹ Il s'agit même là d'un écart significatif pour cet objectif général qui traduit la différence de standard de circulation attribué à la variante

Les principales appréciations controversées lors de la discussion qui s'ensuit sont les suivantes :

- les effets sur le développement économique sont difficiles à estimer, notamment au niveau macro-régional où l'on se base sur des impressions
- l'objectif partiel de l'environnement humain mélange plusieurs indicateurs comme le bruit et le paysage, ce qui amène une certaine confusion. Ceux-ci pouvant se compenser,⁶² il est demandé soit d'indiquer clairement leur pondération technique ou alors de séparer cet objectif en plusieurs objectifs partiels⁶³
- pour les notes concernant la faune et la flore, le fait que celles qui sont attribuées aux variantes des Communes, qui traversent la forêt de Vuillerez, soient toutes notées avec la note la plus basse (-3) entraîne une vive discussion. En effet, la zone des Grangettes a une valeur naturelle bien plus grande que cette forêt de Vuillerez. Ainsi, une atteinte à la zone des Grangettes devrait être bien plus pénalisée (-3) qu'une atteinte à cette forêt de Vuillerez (-1,5).

Après une vive discussion, le GT décide néanmoins de conserver cette notation. On voit donc apparaître dans ce débat toute la problématique de la correspondance à adopter entre les notes extrêmes et les valeurs des indicateurs, telle que présentée par exemple par (Dumont A.-G. et Tille M., 1997)

- la problématique de la fonction d'utilité liant les indicateurs aux notes est évoquée aussi pour les coûts de réalisation et d'entretien car les écarts entre les valeurs des indicateurs ne sont pas en proportion avec les écarts entre les notes

Les participants relèvent aussi que l'échelle des notes adoptée⁶⁴ pose certains problèmes de différenciation entre des variantes présentant des écarts minimes d'appréciation. Les limites de la notation des méthodes AVU pour des variantes présentant des différences faibles, mais perceptibles, apparaissent ainsi aux yeux des acteurs.

Les quelques modifications de notes adoptées par le GT sont mineures et ne changent que peu les profils d'appréciation. Les commentaires établis auparavant restent donc identiques.

⁶² Par exemple, une paroi de protection contre le bruit améliore la note « nuisances sonores » mais minore la note « qualité paysagère »...

⁶³ Le mandataire externe réalisera un tableau dans le rapport technique (Infraconsult, 2000) qui récapitule les points positifs ou négatifs de chaque variante vis-à-vis des indicateurs. L'attribution d'une appréciation à partir d'un tel tableau est cependant un exercice périlleux car il est très difficile d'estimer l'importance relative de chaque indicateur

⁶⁴ Il existe 13 possibilités de notes (écarts de 0,5 points entre -3 et +3). Cependant, pour de nombreux critères, les valeurs d'appréciation des variantes sont souvent d'un signe identique, ce qui restreint le nombre de notes possibles. C'est le cas par exemple du critère du coût de construction où toutes les notes sont négatives, car elles demandent un investissement qui n'est pas à réaliser si l'on ne fait rien (état de référence)

2.7.7 Quatrième séance du Comité de Pilotage

La quatrième séance de travail du COPIL a lieu le **2 juillet 1999** à Villeneuve. En raison de l'absence du représentant de l'OFROU, c'est le directeur de cet Office fédéral, Monsieur Olivier Michaud,⁶⁵ qui préside cette réunion. L'annonce des décisions prises lors de la réunion de coordination entre l'OFEFP et l'OFROU tenue le 4 juin⁶⁶ désamorce les tensions qui commençaient à se faire jour au sein du COPIL et dissipe bien des malentendus.

Cette séance est principalement consacrée à la présentation par le mandataire externe des résultats de l'appréciation des variantes, ceci au moyen des profils d'appréciations comparant les variantes deux par deux.⁶⁷ La discussion se déroule ensuite en passant successivement en revue les appréciations de chaque objectif partiel réalisées par le GT. Il en ressort les remarques principales suivantes :

- **Besoins en transport**

La question du standard de la future A 144 est soulevée car l'hétérogénéité de celui-ci entre Villeneuve et Evian va subsister durant quelques années. Il est décidé toutefois de réaliser une infrastructure routière en considérant un horizon de planification à long terme, voir très long terme, c'est à dire en adaptant ses caractéristiques à ce que l'on veut obtenir pour l'ensemble de la liaison Anemasse - Villeneuve et non pas en fonction de ce qui existe actuellement.

Un intervenant souligne tout de même qu'il serait judicieux de définir quel est le standard adéquat pour la A 144, car il est clair qu'entre les variantes 0⁺ et les variantes des Communes, on ne compare pas seulement des tracés différents mais aussi des standards distincts (trafic mixte ou uniquement motorisé).⁶⁸

Les effets sur les piétons, les deux-roues ou le trafic agricole sont aussi sujets à quelques discussions. Il est répondu que ces aspects seront mieux détaillés et pris en considération dans l'optimisation des variantes.

- **Moyens financiers**

La demande du mandataire externe de tenir compte des subventions fédérales pour apprécier les coûts d'entretien est considérée par le conseiller d'Etat valaisan comme n'étant pas une question pertinente :

- le taux de subventionnement peut varier, notamment avec la nouvelle répartition des tâches entre la Confédération et les Cantons
- seul le coût total pour la société doit entrer en ligne de compte. Considérer uniquement le coût supporté par les cantons est une vision étriquée

Ces remarques sont appuyées par le président de la séance qui propose une modification de cet objectif partiel, ce qui est accepté par le COPIL.

⁶⁵ Désigné par le terme de « remplaçant de luxe » par certains participants

⁶⁶ Les deux offices fédéraux se sont mis d'accord sur les limites à donner au périmètre d'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » : jonction autoroutière de Villeneuve et portail Sud du tunnel des Evouettes

⁶⁷ Il s'agit des mêmes profils que ceux décrits aux pages 55ss

⁶⁸ Cette question n'a pas été franchement réglée et est souvent source d'après discussions.

On reviendra plus en avant dans ce rapport de thèse sur les problèmes liés à ce mixage réalisé avec deux standards différents et deux tracés différents

- **Aménagement du territoire**

La notation de cet objectif général est source de multiples incompréhensions de la part du COFIL. De nombreux intervenants proposent de préciser mieux certains indicateurs et de modifier des notes. Il est demandé au GT de revoir les notes des deux objectifs partiels et réaliser une synthèse de meilleure qualité.

- **Environnement**

La pondération technique réalisée pour l'objectif partiel concernant l'environnement humain suscite beaucoup d'interrogation. L'importance attribuée à l'impact visuel, qui est nettement surestimé par rapport aux nuisances sonores ne semble pas être justifiée.⁶⁹ Là aussi, il est demandé au GT de revoir cette pondération technique.⁷⁰

Le fait que toutes les notes concernant l'environnement humain soient négatives surprend de nombreux membres du COFIL car le but de la A 144 est justement de réduire les nuisances pour les riverains, voire de les éliminer.

Comme lors de la dernière séance du GT, il y a des interrogations au sujet du calibrage de l'appréciation de l'objectif partiel concernant la faune et la flore. Le fait que la variante des Communes qui évite la zone de haute sensibilité des Grangettes soit avec une note minimale de -3 amène beaucoup de commentaires. Il est aussi demandé au GT de revoir ce calibrage.

- **Économie**

Ici aussi, il apparaît des problèmes de calibrage. Des intervenants demandent à ce que les variantes des Communes se voient attribuer la note maximale de +3 vu que « *elles répondent à 100 % aux besoins macro-économiques* ». Le GT reçoit aussi, pour cet objectif général, la mission de revoir le calibrage et de mieux développer l'argumentation qui semble tenir, selon le représentant de l'ATE, « *d'un acte de foi vu l'absence de toute étude prouvant clairement l'apport économique de la A 144* »

Ainsi, le COFIL demande au GT de réexaminer les notes de huit objectifs partiels.

⁶⁹ Les acteurs à la base de cette constatation sont surtout les syndicats des communes dont les habitants subissent directement d'importantes nuisances sonores. Le mandataire externe semble apporter beaucoup d'importance au site paysager de la Porte-du-Scex qui, même s'il est protégé par le canton du Valais, n'est cependant qu'un site relativement banal en comparaison d'autres sites paysagers de valeur situés à proximité (châteaux de Chillon ou d'Aigle, rives du lac Léman, etc.).

Ceci est l'illustration parfaite de la différence de perception d'un paysage selon le point de vue d'un habitant de la zone d'étude (paysage vécu) et la perception plus collective de la valeur culturelle du patrimoine paysager (Tille M. et Dumont A.-G., 2000)

⁷⁰ L'agrégation de différents indicateurs très différents (atteinte au paysage naturel ou construit, nuisances sonores, accidents majeurs et pollution atmosphérique) réalisée pour cet objectif partiel est à la base de ces remarques. Il aurait été sûrement préférable, tout comme demandé à la séance du GT du 15 juin, de séparer cet objectif partiel en plusieurs parties indépendantes

Les **résultats de la pondération du système des objectifs** sont ensuite décrits par le mandataire externe. Il y a 36 pondérations à disposition : 28 proviennent du COPIL⁷¹ et 8 du GT.⁷² Il en ressort certaines remarques, qui sont peu discutées par le COPIL, et qui seront reprises dans les chapitres 5 et 8.

Les **résultats provisoires⁷³ de l'analyse des valeurs d'utilité** sont ensuite présentés au COPIL. Deux modes d'analyse de ces résultats ont été utilisés :

- la détermination d'une valeur d'utilité basée sur une **moyenne des pondérations** qui ont été réalisées par les membres du COPIL et les membres du GT⁷⁴
- un **classement** du nombre de fois qu'une variante est préférée en calculant les valeurs d'utilité pour chaque pondération individuelle

La **moyenne des pondérations** qui ont été réalisées par les membres du COPIL et les membres du GT donne les résultats suivants :

Rang	Variante	Valeur d'utilité	
		COPIL	GT
1	Communes révisée	0,40	0,73
2	Communes adaptée	0,32	0,67
3	0* adaptée	0,10	0,24
4	0* révisée	0,10	0,21
5	État de référence 2005	- 0,49	- 0,55

Tableau 12 Résultats de l'analyse des valeurs d'utilité (Infraconsult, 2000)

On remarque que toutes les variantes initiales amènent globalement une amélioration vis-à-vis de l'état de référence en 1995 et que le choix de « ne rien faire », qui correspond à l'état de référence en 2005, présente des résultats globaux nettement inférieurs à ces variantes. Par contre, cette amélioration donne au maximum une appréciation globale inférieure à la note +1, ce qui correspond selon

⁷¹ Sur les 32 membres du COPIL (voir le chapitre 2.6.1.1 à la page 39), 2 ne sont pas comptabilisés car ils ne sont pas représentatifs des intérêts en jeu autour de la A 144 (le mandataire externe et l'auditeur) et 2 membres du COPIL, faisant tous les deux parties du groupe d'acteurs N°3 « Associations de développement économique », n'ont pas répondu au questionnaire pour des raisons inconnues

⁷² Normalement, dans une comparaison de variantes réalisant une totale indépendance entre la phase de pondération et la phase de notation, les membres du GT, qui ont attribué les notes d'appréciation, ne devraient pas participer à la pondération des objectifs. Lors de l'analyse des différentes pondérations selon les profils d'acteurs qui sera réalisée dans les chapitres spécifiques 5 et 8, les pondérations des membres du GT ne seront pas pris en compte pour cette raison

⁷³ Ils sont en effet provisoires car ils sont présentés sous réserve des modifications des notes proposées lors de la présente séance. Ce procédé est un peu cavalier de la part du mandataire externe, car il suppose que les modifications apportées par le COPIL sont sans influence sur le résultat final. Cela sera effectivement le cas, car les variantes ont des résultats bien différenciés. Mais si ceux-ci avaient été proches, il y aurait pu avoir un basculement des préférences avec une faible modification des appréciations.

Dans ce rapport de thèse, seules les notes définitives attribuées à chaque variantes sont indiquées, l'auteur ne jugeant pas nécessaire de donner le détail de l'évolution de ces appréciations. Les différentes valeurs d'utilité obtenues au cours de la « Comparaison de variantes 1999 » sont par contre exposées. Les notes d'appréciation définitives sont présentées dans le Tableau 15 à la page 79

⁷⁴ Ce genre de moyenne n'a de sens que si le nombre d'acteurs représentant certains avis est plus ou moins équilibré, ce qui n'est de loin pas le cas dans la « Comparaison de variantes 1999 »

les définitions du Tableau 4 de la page 43 à une « *légère amélioration par rapport à la situation actuelle* ». On peut donc en conclure que ces variantes présentent encore un grand potentiel d'amélioration.

Les valeurs d'utilité déterminées selon la pondération individuelle de chaque membre du COPIL ont été calculées. Le **classement** du nombre de fois qu'une variante arrive en tête est présenté dans le tableau suivant :

 Variante 	 Préférée
 Communes révisée 	19 fois
Communes adaptée	5 fois
0 ⁺ adaptée	-
0 ⁺ révisée	3 fois
État de référence 2005	1 fois

Tableau 13 Classement des valeurs d'utilité déterminé selon les pondérations individuelles des membres du COPIL (Infraconsult, 2000)

On arrive aux mêmes conclusions qu'avec la méthode précédente avec 86 % de préférence pour une des variantes des Communes.⁷⁵ Il est à noter que le classement des valeurs d'utilité déterminé selon les différentes pondérations individuelles du GT donne à l'unanimité la variante des Communes révisée classée en tête.

Ces résultats provisoires montrent clairement que globalement les deux variantes des Communes précèdent nettement les variantes 0⁺ et que l'état de référence en 2005 est insuffisant. Le mandataire externe en tire le constat suivant, présenté à la page 93 de (Infraconsult, 2000) : « *les résultats... démontrent l'influence prédominante du choix de la stratégie (≡ standard) pour le rang d'une variante ; à l'intérieur de chacune de ces stratégies, les différences entre la variante « adaptée » et la variante « révisée » sont peu importantes (influence du tracé)* ». A la page précédente du même document, il affirme que les critères liés aux tracés (moyens financiers, environnement et travaux) ont fait l'objet d'une grande unanimité au sein du GT tandis que pour les objectifs liés aux standards (aménagement du territoire, trafic et économie) les appréciations sont différentes. Ces propos corroborent les commentaires apportés à la page 56 pour la Comparaison entre les deux variantes révisées.

Cependant, l'auteur ne partage pas entièrement les conclusions du mandataire externe comme expliqué dans le chapitre 2.8 à la page 82.

Comme conclusion de l'étude, le mandataire externe demande à ce que le GT soit chargé d'optimiser les variantes afin d'améliorer leurs performances. Le COPIL confirme cette suite des études et donne mandat au GT d'éliminer les points faibles des variantes.

⁷⁵ Il est cependant intéressant de remarquer qu'une pondération individuelle donne l'état de référence en 2005 comme variante préférée. Comme on le verra dans le chapitre 8, il s'agit d'une pondération « extrême » donnant 50 % de pondération pour l'objectif général « Utilisation des moyens financiers »

Un communiqué de presse est ensuite présenté aux membres du COPIL, qui approuvent sa publication. (DINF, 1999c) Il comporte les points principaux suivants :

- récapitulation des travaux effectués depuis le mois de février 1999 par le COPIL et le GT
- avantages et inconvénients principaux relevés pour les quatre variantes initiales
- nécessité de proposer un nouveau tracé : « *Le COPIL reconnaît que la situation actuelle dans la région est insatisfaisante et qu'il faut désenclaver le Chablais* »
- suite des études : optimisation des variantes qui seront présentées à la prochaine séance

2.7.8 Quatrième séance du Groupe Technique

La quatrième séance de travail du GT a lieu le **6 juillet 1999** à Villeneuve.

Cette séance est principalement consacrée au réexamen des notes d'appréciation des variantes selon les diverses remarques effectuées par le COPIL lors de la séance du 2 juillet. L'organisation de l'étude d'optimisation des variantes est aussi discutée.

Une réflexion initiale est effectuée sur le calibrage et le mandataire externe insiste sur la correspondance entre les notes et l'état descriptif de celle-ci telle qu'elle est présentée dans le Tableau 4 de la page 43. Dans un souci de cohérence entre les différents objectifs, il est décidé aussi que les variantes extrêmes ne doivent pas forcément correspondre à la note +3 ou -3.

Une discussion très intéressante, amenée par le chef du service de l'aménagement du territoire du Valais, concerne les rôles à donner au COPIL et au GT, car il semble que « *certaines membres du COPIL ne maîtrisent pas encore la méthodologie de l'étude* ». Le fait que les notes du GT soient discutées par le COPIL ne semble pas être cohérent pour de nombreux participants.

Les discussions portent ensuite sur l'adaptation de certaines notations, la redéfinition de quelques calibrages et des modifications sur des indicateurs. Cette discussion essentiellement technique ne sera pas entièrement commentée ici.

On peut remarquer, pour l'aménagement du territoire, une différence de conception entre les deux cantons concernés par la « Comparaison de variantes 1999 ». Si pour le Valais, le but est de réaliser un développement des localités, pour Vaud, le but est de maintenir le caractère rural des villages de la plaine. Pour l'attribution des notes de cet objectif général, la discussion est vive et le consensus est difficile à obtenir au sein du GT car ces deux visions cantonales s'affrontent.

La pondération technique de l'objectif partiel « Environnement humain » doit être modifiée, selon les propositions du COPIL, en donnant la priorité aux nuisances sonores vis-à-vis de l'impact visuel. Il est décidé de mettre ces deux indicateurs au même niveau d'importance.⁷⁶

⁷⁶ L'impact visuel est jugé à long terme (un paysage dégradé est perdu) mais ayant des effets sur une faible population (visiteurs) comparativement aux nuisances sonores jugées à court terme (une paroi antibruit peut les atténuer) mais ayant des effets sur une importante population (riverains)

L'optimisation des quatre variantes suscite un débat sur sa nécessité car le mandat initial précisait que seule la meilleure variante à la suite de l'analyse des valeurs d'utilité était à optimiser. Un groupe de travail restreint⁷⁷ est chargé par le GT d'élaborer un plan de contraintes complet, un tel document, pourtant indispensable dans tout projet d'étude d'une nouvelle infrastructure routière, étant absent.⁷⁸ Des données complémentaires sont aussi à récolter pour cette phase d'optimisation. Ce groupe de travail restreint proposera ensuite des changements à étudier pour chaque variante.

2.7.9 Cinquième séance du Groupe Technique

La cinquième séance de travail du GT a lieu le **18 août 1999** à Villeneuve. L'auteur n'a pas pu participer à cette réunion, mais il dispose du procès-verbal de celle-ci.

L'analyse des valeurs d'utilité effectuée avec les notes corrigées lors la séance du GT du 6 juillet 1999 donne les mêmes résultats que pour la première analyse effectuée en juin. Les variantes des Communes sont toujours nettement en tête du classement avec un écart encore plus significatif par rapport aux variantes 0⁺. Par contre, la valeur d'utilité maximale évolue peu et reste inférieure à la note +1.

Rang	Variante	Valeur d'utilité	
		COFIL	GT
1	Communes révisée	0,63	0,93
2	Communes adaptée	0,55	0,88
3	0 ⁺ révisée	0,17	0,28
4	0 ⁺ adaptée	0,13	0,27
5	État de référence 2005	- 0,49	- 0,55

Tableau 14 Résultats de l'analyse des valeurs d'utilité avec les corrections du COFIL (Infraconsult, 2000)

Le plan des contraintes est présenté par le mandataire spécialisé en environnement. Il est basé sur les zones légalisées⁷⁹ des communes de Noville, Chessel et Vouvry,⁸⁰ les valeurs naturelles des forêts, l'inventaire des monuments naturels et des sites du canton de Vaud et des contraintes ponctuelles (habitation isolées par exemple). La forêt de Vuillerez est une forêt humide de grande valeur naturelle (zone inondable et site de reproduction de batraciens). Le représentant du Service des Routes du canton du Valais signale au GT que la paroi rocheuse en aval de la Porte du Scex est une zone d'instabilité et d'ombre qui risque de créer d'importants problèmes pour l'entretien des variantes nécessitant un déplacement de la RC 302 vers l'ouest (variante 0⁺ révisée par exemple).

⁷⁷ Il est composé de trois membres du GT (mandataire externe, représentant du Services des Routes du Canton de Vaud et mandataire spécialisé en environnement) et d'un bureau d'ingénieur civil (SD ingénierie à Lausanne)

⁷⁸ Un participant remarque que faute de données suffisantes, le « *GT navigue à vue* »

⁷⁹ Il y a notamment des zones de camping (Grand Bois entre Chessel et Crebelley), de golf (sur la rive droite du Rhône, entre les Iles Ferrandes et Chessel), de protection de la nature, de protection du paysage (cordons boisés le long du Rhône en aval de la Porte du Scex), de village, etc.

⁸⁰ Le plan de contraintes est incomplet car il ne comprend pas le communes de Rennaz et de Roche qui sont pourtant situées dans le périmètre d'étude

Les potentiels d'optimisation suivants sont retenus par le GT :

- pour les variantes des Communes, le tracé doit éviter la forêt de Vuillerez afin de diminuer les impacts négatifs liés à la traversée actuelle (défrichement)
- pour les variantes 0⁺, il s'agit de garantir un standard de route sans trafic mixte et d'améliorer la jonction avec la RC 302 au droit de la Porte du Scex

Au Verney, à proximité du hameau de Crebelley, les quatre variantes initiales se croisent et séparent ainsi ces variantes en deux tronçons est et ouest. Le GT décide que la combinaison de ces tronçons⁸¹ sont envisageables.

Les premiers résultats des études d'optimisation menées depuis la dernière séance du GT par le groupe de travail restreint amènent les constatations suivantes :

- **Optimisation des variantes des Communes**

- le contournement de la forêt de Vuillerez est techniquement réalisable et permet ainsi de préserver ce milieu naturel de grande qualité
- un giratoire placé à Crebelley offre une bonne accessibilité aux villages vaudois de la plaine et a un effet de modération du trafic sur la A 144 (diminution de la vitesse pratiquée)
- les coûts de réalisation ont pu sensiblement être diminués
- la variante des Communes optimisée aura sûrement une meilleure valeur d'utilité que la variante des Communes révisée⁸²

- **Optimisation des variantes 0⁺**

Deux nouvelles variantes, présentées sur la Figure 12 de la page suivante, ont été examinées par le groupe de travail :

- **Variante X**, qui est une combinaison de la variante des Communes révisée (tronçon est) et de la variante 0⁺ (tronçon ouest)
- **Variante Y**,⁸³ qui par rapport à la variante X franchit le Rhône plus en aval, au Sud du Golf de Chessel, ceci pour limiter les impacts dus au passage à niveau de la Porte du Scex

Ces tracés ne consistent pas exactement en une optimisation des variantes 0⁺ mais plutôt en une combinaison de plusieurs variantes.

Malgré ces modifications, il ne faut pas s'attendre à ce que les valeurs d'utilité des variantes 0⁺ soient comparables à celles des variantes des Communes, ceci en raison de la différence de standard.⁸⁴ Comme en plus le coût augmente, ce qui va à l'encontre du but recherché par les variantes 0⁺, il apparaît donc que les variantes 0⁺ n'ont pas suffisamment de potentiel d'optimisation pour justifier des études complémentaires.

⁸¹ Un tronçon ouest « Variante des Communes » avec un tronçon est « Variante 0⁺ » par exemple

⁸² Il s'agit simplement d'une impression qui n'est cependant pas vérifiée. Il serait intéressant de savoir, outre le fait qu'il y a une amélioration de la valeur d'utilité, quelle est l'ampleur de la modification de cette valeur d'utilité

⁸³ On remarque que les désignations des variantes sont toujours susceptibles de provoquer la confusion

⁸⁴ Les mêmes remarques qu'à la note de bas de page N°82 s'appliquent ici

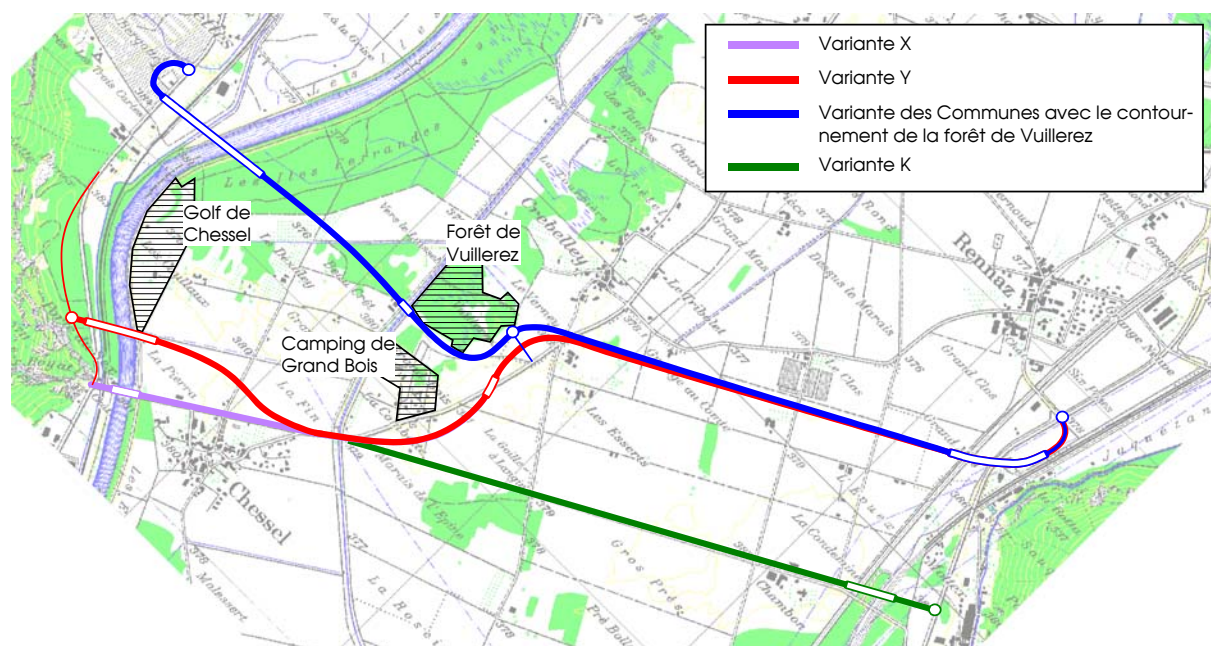


Figure 12 Tracé des variantes étudiées dans la première phase d'optimisation de la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)

Le GT propose à l'unanimité d'abandonner les variantes 0⁺ et de terminer les études techniques de l'optimisation de la variante des Communes avec le contournement de la forêt de Vuillerez pour permettre son introduction dans la « Comparaison de variantes 1999 ».

Sur proposition du chef du Service des Transports du Canton de Vaud, l'étude d'une variante Sud, désignée par la suite par le terme de « **Variante K** », sera proposée au COPIL. Son tracé part depuis la RC 780 à la hauteur de Roche et reprend le tracé de la variante Y à la hauteur de Chessel. Il s'agit d'une route traversant le plus directement possible la plaine du Rhône et évitant au maximum les surfaces boisées.

2.7.10 Cinquième séance du Comité de Pilotage

La cinquième séance de travail du COPIL a lieu le **23 août 1999** à Villeneuve. Elle est consacrée à l'examen des propositions du GT concernant l'optimisation des variantes.

Le mandataire spécialisé en environnement présente le plan de contraintes en insistant sur le fait que l'optimisation de la variante des Communes (contournement de forêt de Vuillerez) diminue les impacts environnementaux (moins d'emprise et d'effet de coupure). Le bureau d'ingénieur civil présente ensuite les variantes X et Y ainsi que le nouveau tracé des variantes des Communes. Dans la discussion qui s'ensuit, la question de la nécessité du giratoire de Crebelley présent dans la nouvelle mouture de la variante des Communes est posée.⁸⁵

⁸⁵ « Si ce giratoire est nécessaire, pourquoi n'était-il pas présent dans les variantes précédentes ? » Tout comme pour le standard à donner à la nouvelle A 144 qui n'a pas été défini au début de la « Comparaison de variantes 1999 », la nécessité ou non des jonctions intermédiaires n'a jamais été étudiée ce qui entraîne inévitablement ce genre de question

Le mandataire externe expose ensuite les propositions du GT pour la suite de l'étude.⁸⁶ Certains membres du COPIL sont d'avis d'étudier la variante K, mais le chef du Service des Routes du canton de Vaud s'étonne de cette proposition car il s'agit d'un tracé qui a déjà été étudié il y a quelques années.⁸⁷ Il se demande si le mandat du COPIL n'est pas en train de dériver en passant du choix à la génération de variantes et il estime que le COPIL est en train de perdre son temps. L'assemblée décide finalement d'abandonner cette éventualité, car cette variante est nettement située hors du périmètre d'étude défini avec peine aux séances précédentes.

La séance se perd ensuite dans de longues et confuses discussions à tel point qu'un participant demande « *plus de méthode, car il faut avancer dans l'étude et ne pas perdre le fil* ». Les principaux points soulevés dans le débat qui s'ensuit sont les suivants :

- le standard de la future A 144 devrait être fixé définitivement avant de poursuivre l'étude. Le représentant du Service vaudois de l'aménagement du territoire repose à nouveau la question de l'utilité de disposer d'une A 144 en site propre au regard de la situation actuelle entre Evian et les Evouettes
- le conseiller d'Etat vaudois est d'avis que l'aspect financier n'est pas assez pris en compte dans la « Comparaison de variantes 1999 »,⁸⁸ Il propose de réaliser un phasage des tracés entre l'est et l'ouest et d'étudier la possibilité de procéder à une réalisation par étapes. Ceci permettrait d'étaler les investissements financiers à la charge du canton de Vaud⁸⁹
- à l'est, la variante 0+ devrait être mieux optimisée tandis qu'à l'ouest il paraît évident que la variante des Communes est la meilleure solution
- certains participants demandent d'éviter de multiplier les variantes et de plutôt d'optimiser celles qui existent, ce qui n'est pas l'avis d'autres membres du COPIL qui ne veulent pas renoncer à de nouveaux tracés
- même en les éloignant de la Porte du Scex, les variantes 0+ ne sont pas acceptables pour des raisons d'intégration paysagère et de qualité de la jonction avec la RC 302. Elles doivent donc être abandonnées

⁸⁶ Abandon des variantes 0+, variante des Communes avec le contournement de la forêt de Vuillerez et proposition d'étudier une nouvelle variante sud, appelée « variante K »

⁸⁷ La forte consommation de surfaces d'assolement, l'éloignement de la jonction autoroutière de Villeneuve et le manque de consensus entre les diverses communes vaudoises avaient alors provoqués l'abandon de ce tracé

⁸⁸ Cette remarque de la part d'un des principaux acteurs du COPIL est en décalage vis-à-vis de la procédure d'étude adoptée pour la « Comparaison de variantes 1999 ». En effet, l'importance à donner aux moyens financiers n'est pas à décider par le COPIL mais par chacun de ses acteurs qui décide individuellement de l'importance à accorder à ceux-ci par le biais de la pondération. De plus, cette réflexion arrive lors de la phase d'optimisation où il n'est plus sensé se dérouler des discussions au sujet de la pondération.

Sa réflexion est justifiée par le fait que « ..., même si 85 % des membres (du COPIL) sont en faveur de la variante des communes, l'objectif de trouver l'unanimité n'est pas atteint »

⁸⁹ Selon l'article 27, chiffre 2 bis de la Constitution vaudoise, adopté par 53 % des votants le 29 novembre 1998, (Etat de Vaud, 2000) toute décision du Grand Conseil vaudois entraînant une dépense supérieure à 20 millions de francs doit obligatoirement être soumise au peuple par ce que l'on appelle communément le « référendum financier ». (Constitution VD, 1885) et (Busslinger L., 2000)

Le Service des Routes du canton de Vaud préfère visiblement éviter cette votation qui n'est pas gagnée d'avance, la A 144, qui est un objet régional assez restreint, risquant de ne pas obtenir la majorité auprès du corps électoral vaudois. On remarque ici l'illustration de la véritable épée de Damoclès qu'est un référendum obligatoire pour un projet, les solutions consensuelles obtenues par un groupe d'étude pouvant être purement et simplement balayées par un vote populaire

Le conseiller d'Etat valaisan, soutenu par de nombreux acteurs, notamment les acteurs économiques, demande d'arrêter à ce stade les discussions⁹⁰ et de procéder à un choix. Il apparaît clairement que seule l'amélioration du standard permet d'améliorer la valeur d'utilité des variantes. De plus, la solution doit être recherchée dans le périmètre d'étude défini auparavant et il faut cesser de proposer de nouvelles variantes en amont du Rhône.

Les discussions qui s'ensuivent entre les différents acteurs sont vives. Il semble impossible d'obtenir un consensus sur la suite à donner aux études menées par le GT tant les différends sont importants.⁹¹

Sur proposition du conseiller d'Etat vaudois, qui rétorque aux propos de son homologue valaisan « *il ne sert à rien de brusquer les choses et la solution doit être mûrie* », le COPIL décide d'affiner encore davantage l'optimisation des variantes en procédant ainsi :

- à l'ouest : trouver la solution d'une traversée du Rhône sans trafic mixte
- à l'est : en plus de la variante des Communes, chercher une optimisation du tracé pour la variante 0⁺ avec éventuellement un trafic mixte

Ces deux parties feront ensuite l'objet d'une combinaison qui pourra être intégrée dans l'analyse des valeurs d'utilité.

Cette solution semble ramener le calme dans l'assemblée, mais comme on va le constater, les esprits des différents acteurs sont toujours échauffés et la polémique va très rapidement éclater au grand jour.

2.7.11 Réactions médiatiques

Lors de l'assemblée générale de l'Association routière vaudoise qui se déroule le 26 août 1999, soit trois jours après la séance du COPIL, le syndic de Roche invité à s'exprimer sur le dossier de la A 144 ne mâche pas ses mots en déclarant que :

« Alors que la majorité des membres du comité de pilotage ont plébiscité la variante des Communes révisée, voilà que M. Philippe Biéler impose le silence et veut revenir dix ans en arrière. En réalité, cette variante ne plaît pas à M. Biéler et aux représentants des mouvements écologistes. C'est pourquoi en se cachant derrière le coût et des considérations écologistes, le conseiller d'Etat vaudois ne veut pas accepter ce choix et demande l'étude de nouvelles variantes »

(Rausis O., 1999)

⁹⁰ Il est demandé de cesser ces « *combats d'arrière garde et de ne pas être mauvais perdant* »

⁹¹ On remarque ici la présence de deux camps. Il y a, d'une part, les partisans d'une fin rapide de la « Comparaison de variantes 1999 » qui indique que la variante des Communes révisée est nettement en tête. Il suffit d'optimiser cette variante, notamment en contournant la forêt de Vuillerez et en affinant les détails des jonctions. D'autre part, il y a les partisans d'une solution qui reste encore à mûrir et qui ne doit pas exclure d'ouvrir le champ d'étude des variantes.

En simplifiant à l'extrême, on peut remarquer que les acteurs du premier groupe sont plutôt des partisans de la variante des Communes qui sont satisfaits du résultat de l'analyse des valeurs d'utilité. Ils ne voient pas l'utilité d'avancer plus en avant dans l'étude. Les acteurs du second groupe sont plutôt des partisans de la variante 0⁺ qui sont déçus du fait que le standard « trafic mixte » ne soit pas si intéressant. Ils souhaitent être vraiment certain qu'il n'existe pas d'autre solution que la traversée du Rhône par la variante des Communes, ce qui nécessite bien entendu de prolonger les études pour affiner encore plus les différents tracés.

On trouve plus de détails à ce sujet au chapitre 5 consacré aux relations entre les acteurs du projet routier

Ses propos sont relayés dans différents journaux locaux et nationaux. Les titres sont éloquentes : « *Ras-le-bol des communes* », (24 Heures, 1999) « *Roche appelle à une mobilisation de la région* », (Wichser F., 1999a) ou « *Vaud bloque le tracé choisi* ». (Rausis O., 1999) Rompant avec les consignes de confidentialité demandées aux membres du COPIL au début de la « Comparaison de variantes 1999 », ceci pour pouvoir avancer dans l'étude avec un climat de travail serein, le syndic de Roche lance un véritable bombe médiatique. Il justifie cette position car il estime que « *la population qui subit tous les jours un trafic considérable doit savoir pourquoi le dossier n'avance pas* ». (Rausis O., 1999)

L'amertume du syndic de Roche se base sur le fait que, satisfait des résultats de l'analyse des valeurs d'utilité, qui a clairement montré que les variantes des Communes étaient largement positionnées en tête de classement, il pensait que la « Comparaison de variantes 1999 » arrivait à sa fin.⁹² Il a la sensation que « *Le Conseil d'Etat*⁹³ *n'a encore aucune politique définie* » et qu'il a décidé de faire étudier de nouvelles variantes afin de « *faire traîner les choses* ». Le conseiller d'Etat vaudois en charge des Infrastructures est même accusé d'avoir publié un « *communiqué trompeur* »⁹⁴ car celui-ci parlait du fait que l'analyse multicritère n'avait pas permis de dégager une solution satisfaisante alors « *qu'en réalité, le COPIL a bel et bien exprimé une large préférence pour la variantes des Communes* ». (Rausis O., 1999) Le syndic de Roche souligne que ce projet est important pour les villages de la plaine et qu'il faut « *certes affiner le tracé, mais surtout aller de l'avant !* » car sinon « *les riverains vont vivre le chaos !* »

On peut, sans vraiment beaucoup se tromper, affirmer que le syndic de Roche n'agit pas isolément et que ses propos sont révélateurs des opinions des autres syndicats tant ceux-ci ont l'air d'accord entre eux depuis le début de la « Comparaison de variantes 1999 ». Ce n'est rien d'autre que ce souligne M. Bernier en écrivant que « *Cette réaction est le reflet d'une sérieuse grogne dans les communes concernées du Chablais* ». (Bernier M., 1999) On peut aussi noter à la lecture de cet article qu'il y a une opposition de vue complète entre les syndicats qui veulent accélérer le rythme du projet afin de commencer au plus tôt les travaux et le conseiller d'Etat qui estime, comme le confirme son collaborateur personnel, que « *Nous ne sommes pas tenus de nous dépêcher de construire la route car il y a eu précipitation autour de ce projet* ».

Etant vigoureusement mis en cause, le conseiller d'Etat vaudois, chef du Département des Infrastructures, se doit de réagir, ce qu'il fait le lendemain « *à regret car nous nous sommes donnés pour règle au sein du COPIL de ne pas nous exprimer à titre personnel* ». (Wichser F., 1999b)

Le conseiller d'Etat souligne le fait que le syndic de Roche n'a pas compris entièrement le sens de la démarche car après l'analyse des variantes initiales, qui s'est achevée début juillet, le GT avait pour tâche d'optimiser ces variantes. Il déclare que « *Il est faux et contraire à la démarche de dire que l'une des variantes est la meilleure* » et qu'il faut sortir du cycle des oppositions. Il souligne aussi que le COPIL ne « *cherche pas la variante qui a le plus de voix, mais le consensus qui recueillera plus ou moins l'adhésion de tous les partenaires* ».

⁹² Il n'est pas inutile de rappeler qu'en décembre 1998, les résultats de cette « Comparaison de variantes 1999 » étaient annoncés pour juin 1999... (DINF, 1998)

⁹³ On peut remarquer que celui-ci est attaqué in corpore alors que seul un de ses membres fait partie du COPIL

⁹⁴ Il s'agit du communiqué de presse publié le 2 juillet 1999 (DINF, 1999c)

Il conteste vigoureusement le fait que le dossier traîne, car la recherche de la meilleure solution, si elle prend un peu plus de temps, permet d'éviter « *qu'elle ne soit refusée lors de la mise à l'Enquête* ». (Bernier M., 1999)

Pour résumer, le conseiller d'Etat estime que la divergence d'opinion réside dans le fait que le syndic de Roche considère que l'analyse multicritère est un processus démocratique, ce qui n'est pas le cas car « *si chaque partie concernée est représentée dans le groupe, sa composition n'est pas proportionnelle aux forces en présence* ».⁹⁵

Ce que veut finalement le conseiller d'Etat, c'est « *trouver la solution qui présente globalement le moins d'inconvénients et le plus d'avantages* ».

Comme on le constate, le climat entourant la « Comparaison de variantes 1999 » est très tendu. Après des années de tergiversations, les syndicats des communes vaudoises de la plaine veulent obtenir rapidement des résultats concrets. Du reste, dans le département de la Haute-Savoie, la grogne monte aussi envers le Gouvernement français que l'on accuse de lenteur dans le dossier d'amélioration des liaisons routières entre Annemasse, Evian et Saint-Gingolph. Une opération spectaculaire mais non violente symbolisant « *l'enclavement du Chablais* » est menée par les élus locaux français et suisses un samedi de septembre 1999 à la douane de Saint-Gingolph. Un mur de briques est édifié à travers la chaussée, bloquant totalement la circulation. La route transfrontalière au sud du lac Léman reste ainsi fermée durant toute la matinée.

2.7.12 Organisation de la suite de l'optimisation

Le 26 août 1999, une séance tripartite réunit le conseiller d'Etat vaudois, le représentant de l'OFROU et le mandataire externe afin de préparer l'organisation de la suite de l'optimisation.

Au cours de cette séance, il est décidé que :

- chaque membre du COPIL recevra le résultat de l'analyse des valeurs d'utilité effectuée avec sa pondération individuelle
- la variante K⁹⁶ est abandonnée car elle amène plus de problèmes qu'elle n'en résout. De plus, elle sort du périmètre de l'étude défini
- l'option de la traversée du Rhône à la Porte du Scex en trafic mixte (variantes 0⁺) est abandonnée. Le franchissement du fleuve est à envisager uniquement de part et d'autre du Golf de Chessel avec un standard en site propre (standard des variantes des Communes)
- il faut éviter de traverser la forêt de Vuillerez en la contournant par le Sud, sans toutefois trop s'approcher du camping du Grand Bois
- sur la partie est de l'étude, entre Crebelley et Rennaz, il faut envisager la possibilité de conserver un trafic mixte pour toutes les variantes

⁹⁵ Ces propos rejoignent les commentaires de l'auteur à propos de la pondération moyenne (note de bas de page N°74, page 60)

⁹⁶ Elle est aussi appelée « Variante Blanc », du nom du Conseiller d'Etat vaudois responsable du Service des routes en exercice lors de son élaboration

2.7.13 Sixième séance du Groupe Technique

La sixième séance de travail du GT a lieu le **31 août 1999** à Villeneuve. Cette séance est consacrée à l'affinage de l'optimisation des variantes tel que demandé par le COPIL lors de la séance du 23 août.

Après la présentation des résultats de la précédente séance du COPIL et de la séance tripartite qui s'est tenue depuis, la discussion au sein du GT est entamée. Plusieurs décisions concernant les directions à donner à l'optimisation des variantes sont prises :

- la variante des Communes et la route cantonale valaisanne RC 302 peuvent être raccordées par un giratoire et non par un passage supérieur accédant à la route actuelle par une bretelle⁹⁷
- le contournement de la forêt de Vuillerez empiète sur la lisière sud, car le tracé consiste en un compromis entre d'une part l'emprise forestière et d'autre part les nuisances amenées au camping du Grand Bois. Il est décidé de chercher à optimiser encore ce tracé afin de diminuer, voire d'éliminer totalement, l'emprise sur cette forêt de grande valeur
- l'emplacement du giratoire de Crebelley doit être affiné en le rapprochant de la RC 725 et de son croisement avec la RC 726, afin de diminuer l'emprise sur les terres agricoles
- il est nécessaire de réduire les coûts d'investissement de la variante des Communes, en diminuant les dimensions des différents ouvrages d'art
- au sud-est du village de Rennaz, on tentera dans la mesure du possible d'utiliser le pont qui franchit actuellement l'autoroute A 9⁹⁸
- la réalisation par étapes de l'infrastructure projetée n'est pas opportune car l'ouverture de la A 144 aux poids lourds de 40 tonnes nécessite, pour des raisons structurelles et de dimensions de la chaussée, la reconstruction de deux importants ouvrages d'art (traversées du Rhône et de la A 9) qui constituent la majeure partie des investissements

Pour l'optimisation des variantes, le GT décide d'étudier la combinaison de quatre tronçons est et ouest, rebaptisés ainsi :⁹⁹

- Clos Nord : tronçon est correspondant au tracé est de la variante 0⁺ révisée
- Clos Sud : tronçon est correspondant au tracé est de la variante des Communes révisée
- Golf Nord : tronçon ouest correspondant au tracé ouest de la variante des Communes révisée avec contournement de la forêt de Vuillerez
- Golf Sud : tronçon ouest correspondant au tracé amélioré de la variante Y

Ces variantes sont présentées sur la figure de la page suivante.

⁹⁷ Cette décision va à l'encontre des desiderata du Service des Routes du canton du Valais qui souhaite assurer un tracé direct en continuation de la A 144

⁹⁸ D'un point de vue dimensionnel et statique, cet ouvrage d'art ne pourra pas être réutilisé tel quel, mais le nouveau pont à réaliser sera construit au même emplacement

⁹⁹ De nouveaux noms sont ainsi attribués à des tronçons de variantes existantes, qui ont simplement été corrigés. La confusion est quasi totale et n'aide pas à la discussion

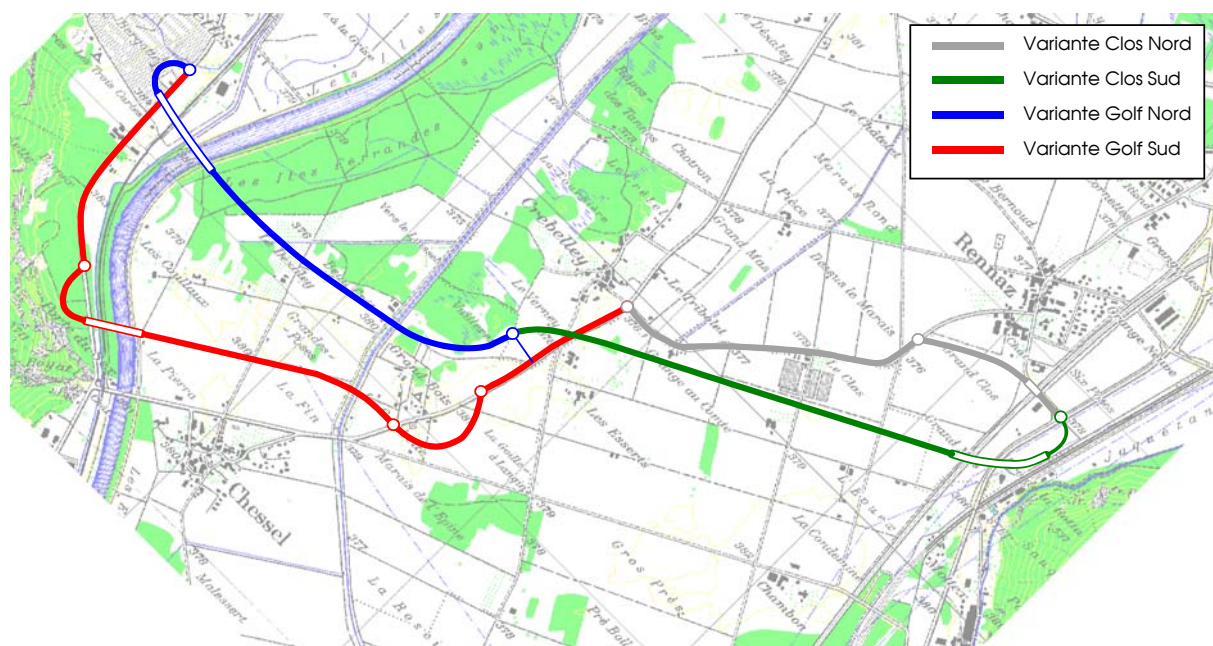


Figure 13 Combinaisons de variantes Clos et Golf utilisées lors de la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)

On remarque que deux contraintes sont considérées comme importantes pour ces variantes : le Golf, situé le long du Rhône, et le camping de Grand Bois. La cheffe de l'aménagement du territoire du canton de Vaud se demande si l'importance de ces contraintes n'est pas un peu exagérée par le mandataire externe, les tracés proposés les évitant soigneusement.¹⁰⁰

Au fur et à mesure de l'avancée de la discussion, il apparaît plein de propositions de tracé. Le nombre de variantes imaginées explose et chacun amène une bonne idée. Il s'agit là typiquement d'une phase de générations de variantes et non plus d'une optimisation. Le mandataire externe tente de remettre de l'ordre dans la séance afin d'éviter une dispersion totale des travaux et des discussions.

En outre, le fait d'envisager un panachage des standards entre les tronçons est et ouest de la future A144 suscite un débat passionné. Pour de nombreuses personnes, il s'agit là d'une initiative bâtarde. Le déséquilibre ainsi créé ne serait pas très heureux, car il cumulerait les inconvénients des deux standards possibles plutôt que leurs avantages. Un participant relève aussi que le Service de l'aménagement du territoire du canton de Vaud avait déjà proposé le phasage actuellement étudié, ceci dès 1997.

Le représentant du Service des Routes du canton de Vaud est d'avis que le développement de nouvelles variantes n'est pas nécessaire car cela retarde encore la décision et augmente le coût de l'étude qui dépasse déjà le budget fixé. Le GT est cependant d'avis de continuer les études pour permettre au COPIL de prendre une décision dans les meilleures conditions possibles.

¹⁰⁰ L'importance relative des différentes contraintes n'est pas représentée sur le plan des contraintes. On ne sait ainsi pas si une contrainte est de faible gravité ou si au contraire, elle est plutôt rédhitoire

2.7.14 Septième séance du Groupe Technique

La septième séance de travail du GT a lieu le **22 septembre 1999** à Villeneuve. Elle est consacrée à l'examen des résultats des études menées sur les quatre variantes analysées lors de la séance précédente et sur la préparation de la prochaine séance du COPIL.

Le mandataire externe rappelle le climat médiatique polémique qui s'est développé depuis la dernière séance du COPIL et présente les travaux menés par le bureau d'ingénieur civil sur le tracé des variantes. Une information provenant des services cantonaux responsables des monuments historiques, concernant les châteaux de la Porte du Scex et de Rennaz, est distribuée aux participants.¹⁰¹

Les deux éléments critiques sont la Porte du Scex et Rennaz. Le mandataire spécialisé annonce que par conséquent le plan de contraintes a été agrandi.¹⁰²

L'optimisation des variantes a concerné les quatre combinaisons possibles et donne les résultats suivants :

- Variante **Clos Sud et Golf Nord** avec un coût de réalisation estimé à 60 millions. La lisière de la forêt de Vuillerez est moins touchée et la tranchée couverte de Crebelley, où se situe un giratoire sur la RC 725, est supprimée. Il s'agit d'un tracé se rapprochant fortement de la variante des Communes révisée. Il est réservé à un trafic motorisé
- Variante **Clos Nord et Golf Sud** avec un coût de réalisation estimé à 50 millions. Elle est parallèle à la route cantonale entre Chessel et le camping du Grand Bois, qui est contourné par le sud. Sur le tronçon est, elle est identique à la variante 0⁺ révisée. Le mélange de deux standards entre l'est (trafic mixte) et l'ouest (site propre) est problématique et la coupure de la zone agricole au nord de Chessel est importante.

A l'examen des nouveaux documents provenant des services des monuments historiques, il apparaît que le tracé Clos Nord est trop proche du village de Rennaz et du château du Grand Clos et qu'il coupe de bonnes terres agricoles. Cependant comme ces services n'ont pas fourni de réponse officielle, le doute subsiste sur l'atteinte provoquée au paysage du sud de Rennaz¹⁰³

- Variante **Golf Nord et Clos Nord** avec un coût de réalisation estimé à 43 millions. Elle présente des caractéristiques géométriques très différentes
- Variante **Golf Sud et Clos Sud** avec un coût de réalisation estimé à 65 millions. Le tracé est très tourmenté à l'est de la forêt de Vuillerez et il y a une forte emprise agricole vers Chessel. Les jonctions à Crebelley sont implantées sur des terrains agricoles de qualité. La question de l'utilité de ce carrefour intermédiaire se pose à nouveau. Il paraît nécessaire de revoir le tracé dans ce secteur de manière à mieux coller au tracé actuel de la RC 725

¹⁰¹ Alors que la « Comparaison de variantes 1999 » arrive à sa fin en analysant les résultats des optimisations, le fait de distribuer des documents décrivant une contrainte essentielle seulement à ce moment de l'étude est révélateur de la procédure utilisée. Les phases de travail ne sont pas succédées logiquement, ce qui explique bien des problèmes rencontrés

¹⁰² Lors de la séance précédente, celui-ci ne montrait que le secteur ouest du périmètre d'étude. Il paraît inconcevable qu'un tel document, qui n'a pas été réalisé à temps, car il aurait dû être fourni avant l'appréciation des variantes, soit incomplet et nécessite ainsi un complément d'information

¹⁰³ Il s'agit d'un élément de réponse primordial qui ne peut pas être confirmé ou infirmé définitivement par les membres du GT présents. On peut donc noter l'absence d'un acteur important dans ce groupe de travail

Une évaluation des contraintes « Nature » menée par le mandataire spécialisé en environnement montre que les problèmes posés par la variante Golf Nord, qui évite la forêt de Vuillerez, « ...peuvent trouver des solutions techniques peu contraignantes... ». Par contre, pour la variante Golf Sud, les effets sur la faune sur la rive valaisanne du Rhône¹⁰⁴ sont plus défavorables qu'avec la variante Nord et « ...des mesures relativement lourdes seront peut-être nécessaires... ».

A la suite de ces présentations, le représentant du Service des Routes du canton du Valais attire l'attention du GT sur le fait que le tronçon valaisan entre le portail Sud du tunnel des Evouettes¹⁰⁵ et la traversée du Rhône par la variante Golf Sud doit être étudié de manière à résoudre le problème de la mixité avec la route cantonale actuelle. Il est nécessaire de disposer d'un tracé en site propre car le Valais veut une route A 144 qui soit réservée au seul trafic motorisé tandis que la RC 302 serait déclassée pour le trafic mixte. Cette intervention, menée assez énergiquement, tend à démontrer que le tracé Golf Sud est impossible à réaliser et que la solution d'un giratoire à la jonction sur la RC 302 n'est pas acceptable.

Des intervenants se demandent si la suppression de la tranchée couverte de Crebelley sur le tronçon Clos Sud est judicieuse vu que cet ouvrage améliorerait l'intégration paysagère du tracé et diminuait fortement les nuisances sonores à Crebelley. Le représentant du bureau d'ingénieur civil répond que « *le bruit ne pose pas de problèmes et que l'impact sur le paysage est acceptable et est en tout cas moins grave que celui occasionné par la variante Golf Sud* »¹⁰⁶

Comme il a été relevé par des participants, la qualité de présentation de certains plans par le bureau d'ingénieur civil est nettement insuffisante de la part de professionnels du domaine : les fonds topographiques manquent au sud des Evouettes, certaines variantes sont grossièrement esquissées au feutre tandis que d'autres sont plus élaborées, des carrefours ne sont pas indiqués, etc. Si la forme n'est pas tout dans une étude, loin s'en faut, cette mauvaise qualité des plans exposés à entraîné quelques confusions et quiproquos dans la discussion au sein du GT. De plus, l'hétérogénéité de la représentation des différents tracés tendait à faire croire que certains étaient plus étudiés que d'autres, alors qu'ils étaient tous au même niveau d'approfondissement.

Postulat 13

La forme des supports utilisés pour la discussion doit être de parfaite qualité et homogène

A la suite de la présentation des quatre variantes Clos et Golf, le mandataire externe propose de manière unilatérale d'abandonner l'étude de la variante Golf Sud puis de calculer la valeur d'utilité de la variante Golf Nord et Clos Sud qui sera introduite comme cinquième variante dans l'analyse des valeurs d'utilité déjà réalisée et présentée dans le Tableau 14 à la page 63.

¹⁰⁴ Présence d'un cordon alluvial de rive, emprise importante sur la forêt en pied de paroi et coupure d'un couloir à faune

¹⁰⁵ Il précise aussi que l'axe du tunnel des Evouettes est fixé de manière définitive et que seule la conception de la jonction du contournement avec la route cantonale RC 302 (jonction dénivelée ou en giratoire) peut être discutée, son service préférant nettement une jonction dénivelée entre la A 144 et la RC 302

¹⁰⁶ Au vu de ces arguments, on peut se demander si la nécessité ou non d'un ouvrage enterré à cet endroit a réellement été étudiée en profondeur

Un participant relève que d'un point de vue méthodologique, on devrait tout de même considérer les quatre variantes dans cette analyse des valeurs d'utilité.¹⁰⁷ Il est même demandé de refaire la totalité des appréciations de variantes en raison des modifications intervenues depuis : affinage des tracés, nouvelles données sur les contraintes, etc. Il s'agit certes d'une opération de longue haleine, mais « *l'étude a été longue et il serait dommage de la bâcler ainsi !* » comme relève un membre du GT.¹⁰⁸

Il est décidé ensuite de présenter les quatre variantes au COPIL puis de commenter la réflexion ayant amené à choisir de ne déterminer que la valeur d'utilité de la variante Golf Nord et Clos Sud, ce qui permet d'éliminer les autres tracés.

2.7.15 Sixième séance du Comité de Pilotage

La sixième séance de travail du COPIL a lieu le **30 septembre 1999** à Villeneuve. Durant cette réunion, qui est la dernière tenue par le COPIL, les résultats de l'optimisation des variantes réalisée par le GT sont analysés et une solution consensuelle, qui est désignée par le terme de « Solution COPIL », est proposée.

Le mandataire externe présente les quatre variantes avec leurs caractéristiques, leurs avantages et leurs inconvénients comme présenté à la page 72. Il conclut son intervention en annonçant que le GT opte pour la variante Golf Nord et Clos Sud et propose au COPIL d'abandonner les autres variantes qui ont trop d'inconvénients.

Les discussions du COPIL portent ensuite sur les différents points suivants :

- l'abandon de la mixité du trafic sur le tronçon ouest est largement accepté
- le syndic de Chessel demande s'il n'est pas possible de repousser le tracé de la variante Golf Nord plus dans la forêt. Vu qu'il s'agit d'un compromis entre les atteintes à l'agriculture et à la forêt, ce tracé ne sera que peu modifié
- le représentant de Pro Natura Vaud demande si le coût du tunnel des Evouettes est compris dans les coûts de réalisation. Ce n'est évidemment pas le cas, car cet ouvrage est en dehors de la zone d'étude comme il l'a déjà été évoqué
- le syndic de Rennaz se félicite du fait que la variante des Communes, qui était le fruit d'un consensus¹⁰⁹ entre les communes vaudoises de la plaine du Rhône, correspond pratiquement au tracé qui sera retenu. Selon lui, « *toutes ces études ont été inutiles et l'on redevient raisonnable* »¹¹⁰
- le chef du Service de l'aménagement du territoire du canton du Valais remarque que le consensus se fait sur un standard non-mixte et sur une réalisation en une seule étape éloignée des habitations¹¹¹

¹⁰⁷ De plus, il paraît inutile de vouloir comparer des variantes 0*, dont les inconvénients sont manifestement trop importants pour qu'elles entrent en ligne de compte, avec des variantes provenant de l'optimisation des Communes révisée qui était déjà en tête. La seule conclusion qui serait à tirer de cet exercice est que l'écart entre les deux variantes augmente, ce qui est tout simplement logique car il serait difficile qu'il en soit autrement

¹⁰⁸ Le fait que la procédure de notation soit longue à effectuer et incite le mandataire externe à ne pas vouloir la recommencer montre bien que l'AVU est une opération peu souple à l'utilisation

¹⁰⁹ Il souligne le fait que sa commune fait preuve de bonne volonté car elle consent à ce compromis malgré le lourd tribut qu'elle doit payer, à cette variante : sacrifice de près de 3 hectares de terrain agricole en plus des surfaces déjà concédées à l'autoroute A 9 et à la RC 780

¹¹⁰ Cette remarque s'adresse tout particulièrement aux tenants d'une prolongation des études

¹¹¹ La réalisation par étapes a plutôt tendance à augmenter le coût d'investissement final

Le représentant valaisan de Pro Natura demande que le respect des 80 km/h soit assuré pour des raisons de protection contre le bruit notamment. Pour cette raison, le tracé Golf Nord et Clos Sud est trop direct et il est nécessaire de lui préférer un tracé plus sinueux comme la combinaison Golf Sud et Clos Nord. Ces propos provoquent une vive colère de la part des syndicats des communes vaudoises. Le chef du Service des Routes du canton de Vaud répond qu'il ne faut pas revenir sur les décisions précédentes (profil géométrique type) avec des personnes qui sont présentes pour la première fois aux séances du COPIL.¹¹² Un autre représentant des associations de protection de l'environnement participe encore plus à faire monter la tension en demandant que seul le tracé Golf Sud soit retenu car la forêt de Vuillerez est trop proche du tracé Nord.

L'atteinte à l'agriculture par les deux variantes Clos est aussi l'objet d'après discussions. Le débat se déplace ensuite sur de nombreux points de détail (nombre de voies nécessaire, montant exact des travaux à la charge du canton de Vaud,¹¹³ charges de trafic, etc.). Le climat devient tendu et une pause bienvenue dans la séance permet à chacun de reprendre ses esprits afin de tenter d'arriver à un consensus.

A la reprise de la séance, le président du COPIL passe en revue les différents tronçons afin d'obtenir une variante consensuelle.

Pour le tronçon ouest, le tronçon Golf Nord est préféré par les représentants des services administratifs chargés de l'environnement et par certaines associations de protection de l'environnement qui demandent que la forêt de Vuillerez soit mieux épargnée et que des mesures de compensation soient envisagées. Le conseiller d'Etat vaudois synthétise les opinions en déclarant que la variante Golf Nord est la meilleure solution pour le tronçon ouest. Il est contredit par le représentant de l'ATE qui estime que le consensus n'est pas encore là.¹¹⁴ Des avis sur le tronçon Golf Nord sont ensuite émis par de nombreux membres du COPIL qui expriment leur acceptation ou leur refus de cette solution en commentant leur choix.

Pour le tronçon est, le syndic de Rennaz « *ne veut pas de Clos Nord qui ne verra jamais le jour* ». Son avis est partagé par de nombreux participants. Le représentant du WWF s'inquiète toutefois du devenir de la RC 726 en cas de réalisation de Clos Sud. Cette route cantonale sera déclassée pour éviter d'avoir deux routes cantonales en parallèle. Tout comme pour le tronçon Golf Nord, plusieurs membres du COPIL expriment ensuite leur avis positif ou négatif sur le tronçon Clos Sud proposé par le GT. Finalement, le conseiller d'Etat vaudois synthétise les discussions qui semblent amener à un consensus sur la variante Clos Sud.¹¹⁵

¹¹² Il s'agit en effet du remplaçant du titulaire de cette charge auprès du COPIL

¹¹³ Avec la « Solution COPIL » dont le coût de réalisation est devisé à 60 millions de francs, la part de la Confédération s'élève à 39,5 millions, celle du canton de Vaud à 17 millions et celle du canton du Valais à 3,5 millions. (Wichser F., 1999c) Avec cette variante, le canton de Vaud échappe ainsi de justesse au référendum financier (limite de 20 millions), ce qui n'était pas le cas avec les variantes des Communes dont les coûts de réalisation étaient bien plus élevés. Comme l'écrit L. Busslinger « *Vaud pourrait se retrouver au-dessous de la barre fatidique* » (Busslinger L., 2000)

¹¹⁴ Il est intéressant de remarquer qu'au cours de la discussion qui s'ensuit, les représentants de l'ATE et de Pro Natura affirment que la variante Golf Sud est préférable au tracé Golf Nord pour l'aspect environnemental. Le biologiste du GT leur rétorque que c'est pourtant exactement le contraire

¹¹⁵ Après les vives discussions qui semblaient en cours de séance amener à un conflit d'importance, le Conseiller d'Etat vaudois a calmé le jeu, laissé s'exprimer l'ensemble des avis et proposé des variantes acceptées par la majorité des membres du COPIL, la nécessité de convaincre l'ensemble du COPIL s'avérant de toute manière impossible. Son rôle stabilisateur et rassembleur s'est avéré crucial pour le succès de cette réunion

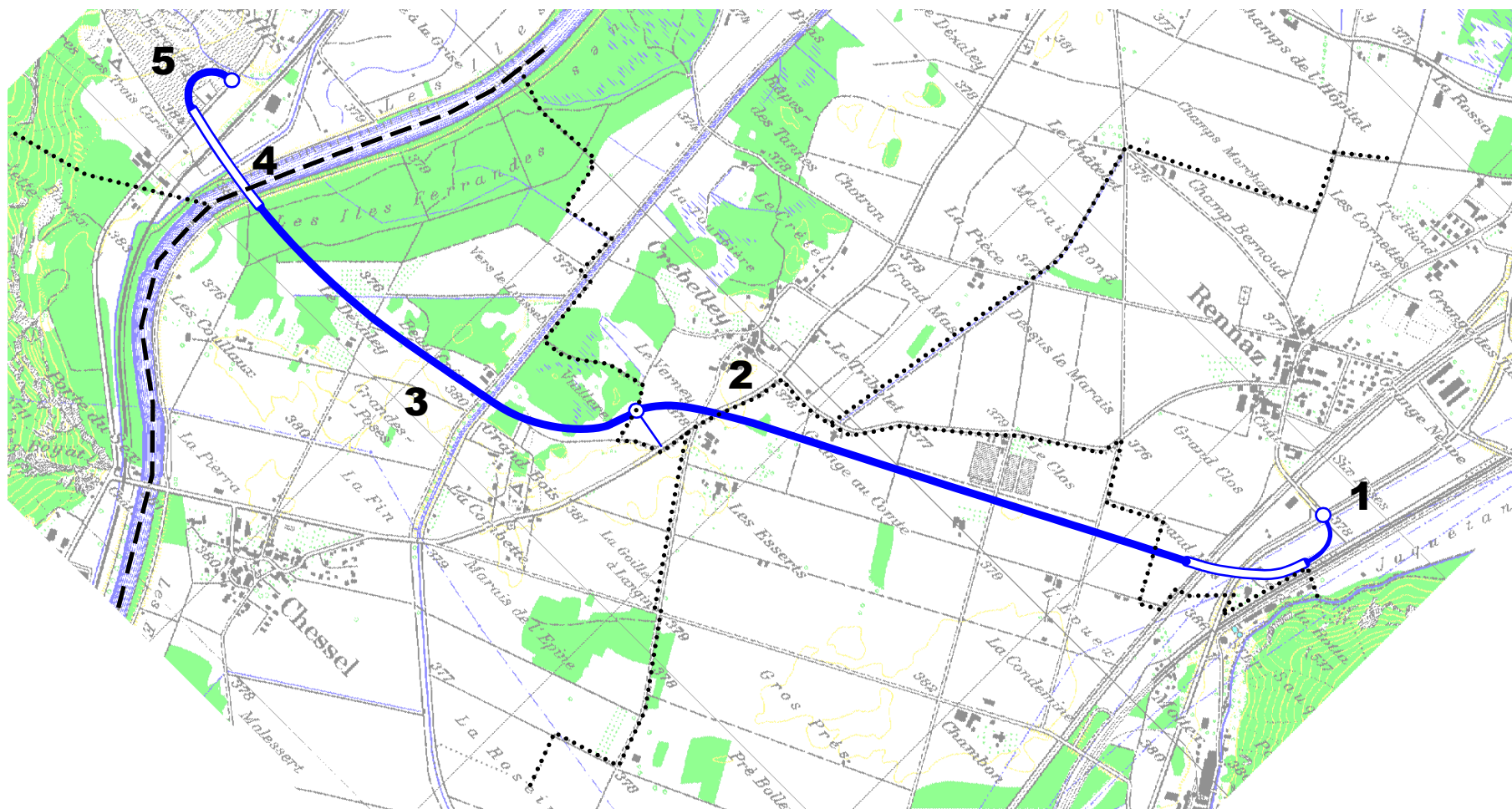


Figure 14 Tracé de la « Solution COPIL » proposée à la suite de la « Comparaison de variantes 1999 » (Infraconsult, 2000)

Les limites des différentes entités administratives concernées par la « Comparaison de variantes 1999 » (communes et cantons) sont représentées en pointillés (communes) ou traitillés (cantons) sur cette carte.

Le conseiller d'Etat vaudois souligne cependant que l'aspect financier n'est pas à négliger. Cependant son homologue valaisan fait remarquer à l'assemblée que cet aspect est déjà bien présent dans le processus d'étude, le coût de réalisation de la étant passé de 100 millions pour la variante des Communes à 60 millions pour la variante Golf Nord et Clos Sud.

La discussion revient sur l'éventualité d'une réalisation par étapes, qui pourrait être envisagée pour des raisons financières. Cette solution est nettement refusée par les syndicats qui craignent de ne voir se réaliser qu'un seul tronçon à court terme¹¹⁶ et de perdre ensuite la solidarité existant actuellement entre les communes pour obtenir la réalisation du second tronçon à moyen terme. Le fait que cette réalisation par étapes amènerait des poids lourds de 40 tonnes et le trafic de transit à circuler à l'intérieur des villages et à croiser du trafic agricole ne s'avère pas judicieux. Le consensus se développe rapidement sur la nécessité d'une réalisation en entier de la A 144 et l'OFROU est invitée par le conseiller d'Etat vaudois à tout mettre en œuvre pour réaliser rapidement cette liaison routière.

Le conseiller d'Etat vaudois insiste aussi sur la nécessité de réaliser des mesures d'accompagnement sur le réseau routier actuel pour favoriser le report de trafic sur la future A 144. Un groupe d'étude de ces mesures d'accompagnement sera créé pour proposer un concept global dans la plaine du Rhône et le conseil d'Etat insiste sur le fait que « *la part du canton doit rester en dessous de 20 millions de francs* ». ¹¹⁷

En résumé, le COPIL décide « *sans opposition* »¹¹⁸ de proposer une variante constituée de la combinaison de la variante Golf Nord et Clos Sud. Cette variante est désignée par le terme de « **Solution COPIL** » dont le tracé est indiqué à la page précédente. Cette variante a permis de réduire sensiblement deux inconvénients majeurs liés aux variantes des Communes : important coût de réalisation et forte atteinte à la forêt de Vuillerez. (DINF, 2000a)

Pour la suite de l'étude, il est décidé que le COPIL n'a plus la nécessité de se réunir et que ses travaux sont donc terminés. Le mandataire externe rédigera le rapport technique en établissant l'analyse de la valeur d'utilité pour la solution COPIL¹¹⁹ et en y indiquant les conclusions et remarques du COPIL. Les services cantonaux et l'OFROU sont chargés d'élaborer le projet définitif de la Solution COPIL et ils présenteront les résultats devant le Comité de Pilotage avant la mise à l'Enquête publique.

¹¹⁶ Ceci explique les craintes des syndicats envers un giratoire à Crebelley. Ceux-ci appréhendent en effet que le terminus provisoire d'une réalisation d'un seul tronçon de la A 144 se révèle à long terme être définitif

¹¹⁷ Ces propos illustrent bien la crainte qu'inspire le référendum financier au Département des Infrastructures (DINF)

¹¹⁸ Au vu des discussions animées qui se sont déroulées lors de cette séance, cette phrase est très optimiste, certains participants à la réunion ne partageant visiblement pas cet enthousiasme

¹¹⁹ Ainsi, la « Comparaison de variantes 1999 » se termine par l'établissement d'un consensus entre les différents acteurs du COPIL sur une solution de tracé. L'analyse multicritère qui doit servir de base à cette décision, en établissant des recommandations au COPIL qui prend ensuite une décision, est finalisée après l'obtention de ce consensus, ce qui est pour le moins troublant, même s'il semble, à l'analyse des arguments développées lors des diverses séances de septembre 1999, que la valeur d'utilité de cette solution sera la plus élevée de toutes les variantes déjà analysées

2.7.16 Conférence de presse finale

Une conférence de presse¹²⁰ réunissant plusieurs membres du COPIL, dont les deux conseillers d'Etat, a lieu à Villeneuve le 30 septembre 1999 après la séance du COPIL. (Wichser F., 1999c)

Le communiqué de presse distribué alors présente dans le détail les caractéristiques de la solution retenue par le COPIL en décrivant les améliorations par rapport à la variante des Communes révisée. (DINF, 1999d) Il est précisé que si « *le COPIL a trouvé un accord sur une variante* », le processus d'étude n'est néanmoins pas terminé. Il est encore nécessaire de procéder à des études techniques pour affiner les détails du tracé, prévoir des mesures de compensations écologiques¹²¹ et réaménager le réseau routier existant pour dissuader le trafic de transit « *d'utiliser un raccourci* ». (Wichser F., 1999c)

Même s'il émet quelques réserves sur les effets concrets du consensus ainsi obtenu, en écrivant que « *Seul l'avenir dira s'il a été décisif, ...* », le quotidien régional réserve un accueil favorable à cette solution qui est inespérée après les remous médiatiques rencontrés à la fin du mois d'août 1999.¹²²

2.7.17 Parution du rapport technique

Le **25 février 2000**, la rédaction du rapport technique est terminée par le mandataire externe. Ce document est ensuite envoyé le **3 mai 2000** aux membres du COPIL. (Infraconsult, 2000) L'appréciation de la variante « Solution COPIL » a été effectuée ainsi que le calcul de la valeur de sa valeur d'utilité.¹²³

A la page suivante, un tableau récapitule les différentes appréciations attribuées aux variantes après les différentes remarques émises par le Comité de Pilotage et le Groupe Technique. Les modifications apportées ont souvent été minimales (1 point au maximum). Ces différentes notes seront reprises dans le chapitre 8 consacré à l'aide multicritère à la décision.

¹²⁰ Cette conférence de presse a été préparée (convocation des journalistes et des orateurs) sans connaître les résultats de l'ultime séance du COPIL

¹²¹ Il s'agit d'une formulation tendant à insister sur le caractère consensuel du COPIL, en montrant que celui-ci s'intéresse à l'environnement. Cependant, ceci n'a rien d'extraordinaire car tout projeteur d'une infrastructure provoquant des atteintes à l'environnement est obligé légalement de réaliser de telles mesures

¹²² Les sous-titres « *Sur la bonne voie !* » ou « *Retour à l'optimisme* » sont éloquents

¹²³ Il est à noter que ces résultats n'ont jamais été commentés lors d'une séance du COPIL

Objectifs généraux	Objectifs partiels	Variantes					
		ER (1)	Communes adaptée	Communes révisée	0 ⁺ adaptée	0 ⁺ révisée	Solution COFIL
1. Besoins de transport	1.1 Transport motorisé	-1,0	3,0	3,0	1,5	1,0	3,0
	1.2 Trafic piéton et deux-roues	-1,0	3,0	3,0	1,5	1,0	3,0
	1.3 Transports collectifs	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
	1.3 Transport agricole	-1,0	2,0	2,0	0,5	0,5	2,0
2. Moyens financiers	2.1 Coûts d'investissement	0,0	-3,0	-2,0	-1,0	-1,0	-2,0
	2.2 Coûts d'entretien et d'exploitation	0,0	-1,0	-0,5	0,0	0,0	-0,5
3. Objectifs de l'A.T.	3.1 Utilisation mesurée du sol	-1,0	1,5	1,5	0,0	0,5	1,5
	3.2 Buts et plans de l'A.T.	-1,0	1,5	1,5	0,5	0,5	1,5
4. Nuisances sur l'environnement	4.1 Environnement humain	0,0	-1,5	-1,0	-1,5	0,0	-1,0
	4.2 Environnement naturel	-0,5	-2,0	-2,5	-1,0	-0,5	-1,5
	4.3 Autres nuisances	-0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Développement de l'économie	5.1 Économie micro-régionale	0,0	3,0	2,0	1,0	1,0	2,0
	5.2 Économie macro-régionale	-0,5	1,5	1,5	1,0	0,5	1,5
6. Nuisances dues aux travaux	6.1 Nuisances locales	0,0	-1,0	-0,5	-1,0	-1,0	-0,5
	6.2 Nuisances sur la circulation	0,0	-0,5	-0,5	-2,0	-2,5	-0,5
	6.3 Nuisances générales	0,0	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	-1,5

Tableau 15 Appréciations des différentes variantes étudiées lors de la « Comparaison de variantes 1999 » (Tille M., 1999b) et (Infraconsult, 2000)

Rang	Variante	Valeur d'utilité	
		COFIL	GT
1	Solution COFIL	0,69	0,98
2	Communes révisée	0,63	0,93
3	Communes adaptée	0,55	0,88
4	0 ⁺ révisée	0,17	0,28
5	0 ⁺ adaptée	0,13	0,27
6	État de référence 2005	-0,49	-0,55

Tableau 16 Résultats de l'analyse des valeurs d'utilité avec la variante « Solution COFIL » (Infraconsult, 2000)

On constate que l'optimisation amène une amélioration de la valeur d'utilité qui est cependant relativement minime et qui reste toujours proche de la note +1 sur une échelle variant de -3 à +3. Ceci correspond, selon le Tableau 4 de la page 43, à une « *légère amélioration par rapport à la situation actuelle* ».

Cependant, le mandataire externe fait remarquer que ce faible gain de la valeur d'utilité est à mettre en corollaire avec la diminution des coûts d'investissement :¹²⁴ « *Tout en réduisant les coûts de cette variante, on réussit encore à en améliorer le score des points d'utilité* ».

Le Comité de Pilotage adresse les conclusions et les recommandations suivantes, admises par l'ensemble des parties représentées en son sein, aux services cantonaux et à l'OFROU :

- sur la base de l'analyse multicritère réalisée, il apparaît que la Solution COPIL est la meilleure variante de tracé possible pour la A 144¹²⁵
- les éléments suivants sont à optimiser :¹²⁶ (Infraconsult, 2000) et (DINF, 2000a)
 1. raccordement à la RC 780 ainsi que le passage au-dessus de la route cantonale et de l'autoroute A 9
 2. giratoire à Crebelley : emplacement et régime de trafic
 3. affinage du tracé entre Crebelley et le Rhône : aménagement des surfaces entre la nouvelle route et les forêts, notamment en préservant les lisières, et de celles entre cette même route et le camping du Grand Bois
 4. traversée du Rhône : réduire la longueur et le coût du viaduc, les surfaces à défricher et l'effet de coupure
 5. raccordement à la RC 302 : sauvegarder les surfaces et l'aspect visuel du vignoble des Evouettes
- les mesures d'accompagnement destinées à assurer un report optimal du trafic de transit sur la A 144 afin de garantir un délestage maximal des villages et des routes locales dans la plaine du Rhône font partie intégrante du projet mis à l'enquête¹²⁷
- une réalisation par étapes n'est pas opportune et la Solution COPIL doit donc être réalisée d'un seul tenant

¹²⁴ On est passé d'un coût de 68 millions pour la variantes des Communes révisée à un coût estimé à 60 millions. Comparé aux 98 millions de la variante des Communes adaptée, le gain est de près de 40 %

¹²⁵ La Solution COPIL est meilleure que les variantes 0* et la route actuelle grâce aux points suivants : (DINF, 2000a)

- report du trafic de transit sur un axe en dehors des localités
- amélioration de la qualité de vie des villageois grâce à la forte réduction des nuisances dues à la circulation
- amélioration de la sécurité et du confort des transports individuels grâce au régime de trafic séparé
- objectifs de l'aménagement du territoire mieux remplis
- meilleur développement économique macro et micro - régional
- moins de nuisances locales et de gêne à la circulation pendant les travaux

¹²⁶ Ces éléments sont identifiés par leurs numéros sur la figure de la page 76

¹²⁷ Il est demandé que « *Tous les milieux concernés devront être intégrés dans le processus de planification participatif afin de gagner l'appui de la population* »

2.7.18 Projet de décret pour un crédit d'étude

Le **3 juillet 2000**, un projet de décret sollicitant le Grand Conseil vaudois pour un crédit d'étude complémentaire de 1,1 millions destiné à la route A 144 Villeneuve - Bouveret, section Rennaz - Les Evouettes est publié par le Conseil d'Etat du canton de Vaud. (DINF, 2000a)

Ce document rappelle les différentes étapes de la « Comparaison de variantes 1999 » et commente les principaux résultats obtenus. La structure générale suivante est retenue pour l'étude du projet sur la partie vaudoise :

- **Organes exécutifs**

Le Service des routes assure la direction générale du projet et coordonne les activités des mandataires, sous la responsabilité politique du Chef du Département des Infrastructures

- **Instances de coordination, de conseil et de soutien**

Elles sont au nombre de cinq :

- le **Comité de pilotage** de l'étude multicritère dont le rôle est limité à une séance, pour valider le projet définitif de la Solution COPIL, y compris les études d'optimisation de certains points du tracé, les mesures d'accompagnement et celles de compensations écologiques
- la **Commission de coordination** qui se réunit environ deux fois par an pour suivre l'avancement du projet et comprend les membres vaudois du COPIL
- la **Commission de construction** qui assure la coordination au niveau technique durant l'étude du projet. Elle comprend les représentants des services cantonaux concernés, le responsable pour le développement et les mandataires spécialisés
- la **Commission pour les mesures d'accompagnement** qui propose toutes les mesures principales et annexes dans le but d'assurer au mieux le report du trafic de transit sur la A 144, les accès aux villages et la gestion des trafics agricole, deux-roues, publics et piétons. Elle comprend les représentants spécialisés des pouvoirs publics, ceux des communes et des associations œuvrant dans le domaine des transports
- la **Commission pour les mesures de compensations écologiques** qui propose les mesures prévues par les recommandations de l'OFEPF et le rapport d'impact sur l'environnement. Elle est composée principalement par des représentants des associations de protection de l'environnement et des services cantonaux concernés

Le calendrier de l'étude complémentaire prévu est le suivant :

- 3^{ème} trimestre 2000 et jusqu'en été 2001 : préparation du projet définitif avec les mesures d'accompagnement, de compensations écologiques et d'acquisition des terrains
- automne 2001 : consultation des services
- fin 2001 - début 2002 : enquêtes publiques (travaux et expropriations)
- 2^{ème} trimestre 2002 : demande de crédit d'ouvrage au Grand Conseil vaudois

2.8 ANALYSE DU DEROULEMENT DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 »

Le suivi de la « Comparaison de variantes 1999 » en tant qu'auditeur neutre, rôle qui a permis à l'auteur d'être totalement immergé dans le processus d'étude, s'est révélé être fort instructif par la multiplicité et la qualité des renseignements obtenus, l'importante documentation récoltée, la possibilité de voir évoluer l'étude en « temps réel » et le résultat consensuel obtenu. Cet exercice a permis en quelque sorte d'observer l'envers du décor et les coulisses du projet. Les leçons que l'on peut en tirer sur la procédure ou la méthodologie d'une étude routière sont très nombreuses et intéressantes.

Le déroulement de la « Comparaison de variantes 1999 » a été décrit dans le chapitre précédent de manière complète et précise avec un souci permanent d'objectivité. Cette fidèle transcription des différentes étapes de l'étude a pour but de permettre au lecteur de comprendre les tenants et les aboutissants de la « Comparaison de variantes 1999 ». On y trouve de nombreux éléments décrivant l'évolution du climat de travail entre les multiples intervenants, les différentes études réalisées, l'organisation des groupes de travail et les principaux résultats obtenus. Certains thèmes plus spécifiques de la « Comparaison de variantes 1999 » seront décrits et analysés plus en profondeur dans les chapitres suivants du rapport de thèse.

Ce chapitre 2.8 débute par un récapitulatif des principales étapes de la procédure d'étude suivie dans la « Comparaison de variantes 1999 ». Ensuite, la majeure partie de ce chapitre est consacrée aux nombreux commentaires et remarques établis par l'auteur au sujet du déroulement de la « Comparaison de variantes 1999 ».

Certaines de ces remarques présentées ici étaient établies précédemment, notamment sous la forme de notes de bas de page qui sont simplement regroupées et complétées. Ces commentaires sont énumérés et regroupés par thèmes spécifiques. En plus de ces remarques, une analyse sommaire est parfois effectuée sur les aspects intéressants plus directement la thèse, qu'ils soient positifs ou négatifs. Des postulats sont parfois établis.

On peut aussi préciser que dans le chapitre précédent, l'auteur a eu la volonté de retranscrire le plus objectivement possible les faits, afin de laisser au lecteur la possibilité de se forger son propre avis. Par contre, dans ce chapitre 2.8, les remarques et les commentaires sont plus subjectifs, l'auteur conservant tout de même une certaine impartialité, et reflètent les opinions que celui-ci s'est forgé sur le déroulement de cette « Comparaison de variantes 1999 ».

2.8.1 Phases principales de l'étude

Les six séances du Comité de Pilotage et les sept séances du Groupe Technique chargés de l'étude de la A 144 se sont déroulées sur près de huit mois entre le 5 février et le 30 septembre 1999. On peut découper le déroulement de l'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » en cinq phases principales, qualifiées surtout par leur climat de travail :

- **Première phase** **février et mars 1999**

Une « Comparaison de variantes 1999 » attendue par tous

Il s'agit d'une phase d'initialisation de l'étude. En premier lieu, une mise à niveau des connaissances de la région d'étude et de la problématique est effectuée pour l'ensemble des intervenants. La procédure et l'organisation de l'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » est ensuite décrite, notamment les différentes étapes de l'analyse des valeurs d'utilité.

Comme précisé à la page 50, cette phase n'amène que peu de contestation. Les acteurs sont satisfaits de constater que la procédure d'étude est modifiée dans le but d'aboutir enfin à un consensus.¹²⁸ On assiste plutôt de leur part à une recherche de compréhension de ce processus différent de ce qui a été utilisé auparavant.

- **Deuxième phase** **avril à début juillet 1999**

Une « Comparaison de variantes 1999 » se déroulant telle que prévu

Il s'agit d'une phase se déroulant dans le respect de la procédure définie au début de la « Comparaison de variantes 1999 » et comportant les étapes successives suivantes : (DINF, 1998)

- compléments d'étude afin d'homogénéiser et d'actualiser les données permettant d'analyser les quatre variantes initialement retenues pour l'étude
- détermination du système des objectifs
- choix des indicateurs et des fonctions d'utilité
- établissement des appréciations de chaque objectif partiel
- pondération des objectifs réalisée individuellement par chaque membre du Comité de Pilotage
- détermination des valeurs d'utilité de chaque variante
- recommandations d'optimisation de la part du Groupe Technique

Cette procédure est admise par tous les acteurs présents. Les débats les plus vifs portent sur la dimension à donner au périmètre d'étude jugé trop restreint par les acteurs à sensibilité environnementale.

L'analyse des valeurs d'utilité de ces quatre variantes aboutit à la fin du mois de juin 1999. On peut alors constater que les variantes des Communes apparaissent nettement en tête de l'analyse, que l'état de référence (réseau routier actuel) est clairement insuffisant, ce qui justifie la réalisation d'une nouvelle route, et que les différences entre les variantes de standard identiques sont faibles.

¹²⁸ Comme indiqué dans la note de bas de page N°40 à la page 50

- **Troisième phase juillet et août 1999**

Une optimisation qui n'en est pas une

La phase d'optimisation des variantes débute par la constatation que l'affinage de l'analyse doit se baser sur des documents complémentaires, ceux qui sont à disposition étant insuffisants. Un plan de contraintes est ainsi réalisé. Ensuite, l'étude d'optimisation déborde largement de son cadre et plutôt que de proposer des variantes initiales avec des caractéristiques et des tracés affinés, on procède à la génération de nouvelles variantes.

Des variantes inspirées des variantes 0⁺ sont proposées puis rapidement abandonnées (variantes X et Y). Finalement, l'examen d'une variante K, qui sort du périmètre d'étude, est envisagé. On remarque ainsi que l'étude diverge fortement d'une phase d'optimisation.

Pour la séance du COPIL prévue le 23 août 1999, le GT ne propose pas à celui-ci une optimisation de variantes initiales, mais plutôt l'étude de nouvelles variantes.

- **Quatrième phase fin août et septembre 1999**

A deux doigts de la rupture

Pour de nombreux membres du COPIL, la séance du 23 août devait représenter une séance de clôture où le tracé de la variante des Communes révisée, qui apparaissait nettement en tête de la « Comparaison de variantes 1999 », serait finalisé après y avoir apporté les correctifs nécessaires.¹²⁹ Il est à noter que cette attente est compréhensible, le délai de clôture de l'étude à la fin du mois de juin 1999, tel qu'annoncé à la séance d'information initiale, étant déjà dépassé.

La proposition du GT de prolonger les travaux de la « Comparaison de variantes 1999 » en demandant d'étudier de nouvelles variantes entraîne la confusion dans l'assemblée. Si certains acteurs accueillent avec intérêt ces propositions, ne voulant pas exclure d'office des solutions, d'autres ont le sentiment que les partisans des variantes 0⁺ tentent d'enliser la procédure. Comme indiqué à la note de bas de page N°91, ces deux camps sont assez facilement identifiables.

Les réactions médiatiques qui s'ensuivent sont vives et l'on peut craindre alors une rupture du consensus autour du processus, celui-ci apparaissant par exemple comme étant vicié aux yeux des syndicats vaudois.

- **Cinquième phase septembre 1999**

Consensus final sur une « Solution COPIL »

L'étude ayant failli échouer, une nouvelle optimisation, qui n'est en fait qu'une génération de variantes supplémentaires, est réalisée. Elle consiste en l'étude de quatre combinaisons possibles entre des tronçons est (Clos) et ouest (Golf). Lors de la séance du COPIL du 30 septembre 1999, un consensus est adopté à l'issue de vifs débats faisant craindre à l'auteur que l'étude ne s'enlise à nouveau. Ce consensus aboutit à une variante appelée « Solution COPIL ».

Le mandataire externe finalisera ensuite l'analyse de valeurs d'utilité en y introduisant cette variante consensuelle. Le rapport technique définitif est fourni en mai 2000 et le projet de décret auprès du Grand Conseil vaudois est déposé en juillet 2000.

¹²⁹ Il s'agit de réduire les atteintes à l'environnement naturel à la forêt de Vuillerez et de réduire les coûts de réalisation en diminuant les dimensions des ouvrages d'art

L'étendue de chacune de ces différentes phases d'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » est représentée graphiquement sur la figure suivante :

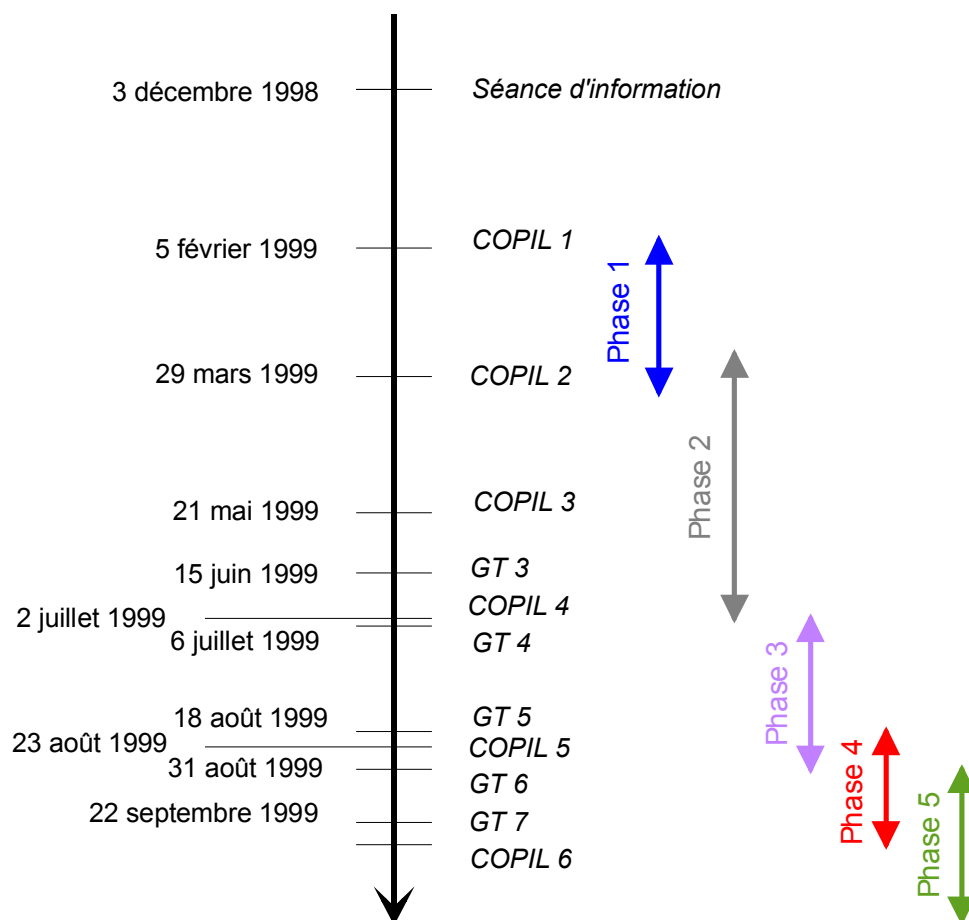


Figure 15 Présentation synthétique des principales phases d'étude de la « Comparaison de variantes 1999 »

2.8.2 Variantes

Au cours de la phase d'optimisation réalisée durant l'été 1999, de nombreuses variantes ont été proposées par le Groupe Technique afin d'être intégrées dans l'analyse des valeurs d'utilité, ceci en plus des quatre variantes initiales (variantes des Communes et 0⁺, adaptées ou révisées). Il s'agit des variantes X et Y, dérivées des variantes 0⁺, de la variante K ou « Blanc », des combinaisons entre les variantes Golf et Clos (Nord et Sud) et finalement la Solution COPIL. D'autres propositions de tracés ont aussi été évoquées par de nombreux participants au cours de ces séances de travail du GT, mais elles ne sont pas citées ici, leur existence ayant été assez éphémère.

Il s'agit là clairement d'une phase de génération de variantes, car les tracés proposés sont parfois très éloignés de ceux des variantes initiales. S'il peut sembler intéressant de ne pas limiter l'étude à quatre options et de tenter de trouver de nouvelles solutions, cette opération a cependant été très mal présentée au Comité de Pilotage et elle s'est déroulée au mauvais moment du processus d'étude.

En effet, ce n'est pas après avoir réalisé une analyse des valeurs d'utilité très restrictive¹³⁰ que l'on doit ouvrir la boîte de Pandore et laisser libre cours aux diverses propositions. Il faut plutôt procéder de manière inverse : ne pas brider les réflexions initiales, qui peuvent amener une profusion de variantes, puis petit à petit resserrer le cadre de la réflexion, en triant et en éliminant des options, ceci pour aboutir à des solutions de plus en plus élaborées.

Postulat 14

La profusion d'idées initiale doit progressivement être canalisée afin d'aboutir à une réflexion approfondie sur des sujets précis

L'examen des quatre variantes initiales étudiées dans la « Comparaison de variantes 1999 » amène les constatations suivantes :

- Chacune de ces variantes souffre d'un fort handicap, que cela soit la traversée de la forêt de Vuillerez pour les variantes des Communes, la présence d'ouvrages d'art importants pour la variantes des Communes adaptée¹³¹ ou un faible standard de circulation assuré par les variantes 0⁺
- Ces variantes sont peu finalisées car, comme on l'a constaté lors de leur optimisation, certains inconvénients majeurs qu'elles présentaient ont pu rapidement et aisément être réduits, voir éliminés¹³²
- La différenciation entre les variantes révisées et les variantes adaptées n'est pas pertinente. En effet, l'adaptation des variantes consiste en quelques légères modifications donnant une solution qui est très proche des propositions initiales des groupes d'intérêt. La révision des variantes est par contre une tentative, certes encore incomplète, d'éliminer certains des défauts de ces propositions, sans pour autant modifier fortement leur tracé.

On peut ainsi prétendre que les deux variantes révisées sont le fruit d'une première optimisation et non d'une génération de nouvelles variantes. Les faibles différences de notation observées entre elles le démontre bien d'ailleurs

Postulat 15

Les différentes variantes générées doivent présenter des différences sensibles pour être retenues dans la phase de choix

- Le choix de conserver dans l'analyse des valeurs d'utilité des variantes présentant d'importants défauts a une raison « historique » et politique. Il s'agit en effet de montrer à chaque groupe d'intérêt que leur variante est considérée et n'est pas exclue d'office, ce qui améliore l'acceptation du processus d'étude proposé.

¹³⁰ Les variantes initiales n'ont subi aucune modification avant juillet 1999, même si certains défauts étaient flagrants

¹³¹ Il est à remarquer qu'un projet de semestre réalisé par un étudiant qui proposerait un ouvrage d'une telle dimension pour franchir le Rhône sans une argumentation solide ne serait pas garant d'une note suffisante de la part de l'auteur. Le tracé ouest des variantes des Communes semble avoir en effet été réalisé sans tenir compte de la contrainte « Environnement naturel »

¹³² Ainsi, un simple décalage du tracé des variantes des Communes de moins de cent mètres vers le Sud permet d'éviter la forêt de Vuillerez et de nettement améliorer leur note d'appréciation concernant l'environnement naturel

Cependant, cette méthode peut avoir un effet pervers, car en comparant ensuite une variante de qualité moyenne avec une variante de mauvaise qualité, on a tendance à surestimer les qualités de la variante moyenne.¹³³ De plus, l'élimination des défauts de la variante de mauvaise qualité peut être présentée comme étant une amélioration de ses performances, alors qu'en fait il s'agit d'une opération qui aurait dû être intégrée dans son processus de conception

- Ces variantes ont été élaborées en parallèle par différents groupes d'intérêt.¹³⁴ Ceux-ci sont étrangers au Service des Routes du canton de Vaud, qui n'a finalement eu que peu d'initiative dans ces études. Ceci se ressent dans la dissimilitude des paramètres de base retenus et les objectifs qui sont très divergents (cas du standard affecté à la future A 144 par exemple)
- Ces variantes ont fait l'objet d'un tri préliminaire limitant la réflexion à quatre solutions possibles. Ceci permet de diriger l'analyse sans se disperser. Cependant, cette opération résulte d'un choix politique, ce qui explique ses caractéristiques, et non pas d'une première analyse de choix basée, par exemple, sur des méthodes d'aide multicritère à la décision permettant de classer rapidement des variantes dans des catégories prédéfinies¹³⁵ (Roy B., 1985; Schärli A., 1985)

Il est à relever aussi que les noms attribués aux diverses variantes étudiées dans la « Comparaison de variantes 1999 » sont compliqués, ce qui n'améliore pas forcément la compréhension.

2.8.3 Analyse des besoins et détermination du standard

Les réponses aux questions de justification du projet posées par les membres du COPIL sont parfois évasives ou fortement légalistes.¹³⁶

La réflexion menée par la représentante de l'OFEFP¹³⁷ montre combien l'analyse des besoins, notamment du standard à donner à la A 144, n'a pas été réalisée correctement en début d'étude. De nombreuses remarques émises par les membres du COPIL¹³⁸ corroborent cet avis. Ainsi, une demande formelle de fixer définitivement le standard de la future A 144 avant de poursuivre l'étude a été réalisée lors de la séance du 23 août 1999,¹³⁹ ce qui est bien tardif.

Le fait que le standard, qui est l'un des objectifs à atteindre par la nouvelle route (*Quelle sécurité et quel confort veut-on offrir aux usagers de la route ?*), n'ait pas été clairement défini au début de la « Comparaison de variantes 1999 » a fortement influé sur le déroulement de cette étude. On assiste ainsi à un mélange entre des

¹³³ Citons par exemple le proverbe « *Au royaume des aveugles, les borgnes sont rois* » pour illustrer cette problématique

¹³⁴ Le conseiller d'Etat vaudois parle même de « ... *démarche autistique !* » (Wichser F., 1998)

¹³⁵ Par exemple en classant les variantes en trois familles : à retenir / à approfondir / à rejeter

¹³⁶ L'argument avancé parfois « *L'Ordonnance du Conseil Fédéral de 1961 précise que la A 144 est une route principale suisse* » (page 53) pour justifier le standard de cet axe n'est pas convaincant tant les conditions se sont modifiées depuis quatre décennies

¹³⁷ Note de bas de page N°50 à la page 53

¹³⁸ Note de bas de page N°68 à la page 58

¹³⁹ Voir le commentaire à ce sujet situé à la page 66

variantes en site propre et d'autres à trafic mixte. Le mandataire externe évoque ce problème lors de l'interprétation des résultats de l'analyse des valeurs d'utilité, en écrivant à la page 92 du rapport technique que « ..., la comparaison des variantes de la A 144 a ceci de particulier que ces variantes représentent à la fois des variantes de tracé et des variantes de standard (trafic mixte, trafic séparé) ». (Infraconsult, 2000)

A la lecture des résultats de l'analyse de la valeur d'utilité, qui classe les variantes des Communes largement en tête devant les variantes 0⁺, le mandataire externe en tire le constat suivant, présenté à la page 93 du rapport technique : « les résultats... démontrent l'influence prédominante du choix de la stratégie (du standard) pour le rang d'une variante ; à l'intérieur de chacune de ces stratégies, les différences entre la variante « adaptée » et la variante « révisée » sont peu importantes (influence du tracé) ». (Infraconsult, 2000)

Il semblerait à la lecture de cette phrase que finalement seul le standard influence le classement d'une variante et que le tracé ne soit finalement que secondaire. En fait, il n'en est rien et l'auteur ne partage pas ces conclusions, qui poussées à l'extrême peuvent se révéler erronées.

En effet, en appliquant à la lettre cette recommandation, comme seul le standard influence le choix d'une variante, le tracé n'étant finalement qu'un affinage, il suffirait donc de fixer un standard de qualité élevée¹⁴⁰ pour arriver à une valeur d'utilité suffisante. Ainsi, le tracé de la variante à travers la zone d'étude n'aurait aucune influence sur le choix final, ce qui bien sûr est absurde. En fait, ce genre de raisonnement comporte un double problème d'échelle d'analyse qui est occulté dans le rapport technique.

La première échelle d'analyse consiste à choisir le standard donnant la meilleure valeur d'utilité. C'est ce qui précisément n'a pas été réalisé au début de la « Comparaison de variantes 1999 », les variantes présentant des standards différents.

On admet que ce standard est choisi sur la base d'écart d'une ampleur désignée par le terme « α ». Dans l'analyse des valeurs d'utilité réalisée à la fin de la « Comparaison de variantes 1999 » et qui est présentée au Tableau 16 à la page 79, cet écart α considéré pour la pondération du COPIL entre les moyennes des variantes Communes (standard élevé) d'une part et les variantes 0⁺ (standard moyen) d'autre part vaut : $\alpha = 0,58 - 0,14 = 0,44$

La seconde échelle d'analyse consiste à choisir un tracé qui donne la meilleure valeur d'utilité avec un standard fixé par les résultats de l'analyse précédente. On admet que ce tracé est choisi sur la base d'écart d'une ampleur désignée par le terme « β ». Dans l'analyse des valeurs d'utilité réalisée à la fin de la « Comparaison de variantes 1999 » et qui est présentée au Tableau 16 à la page 79, cet écart β considéré pour la pondération du COPIL vaut :

- $\beta = 0,63 - 0,55 = 0,08$ pour les variantes des Communes
- $\beta = 0,17 - 0,13 = 0,04$ pour les variantes 0⁺

On constate donc que pour la « Comparaison de variantes 1999 », $\alpha/\beta \cong 5$ et que les deux valeurs de β sont du même ordre de grandeur.

¹⁴⁰ Ceci car le standard appliqué à la variante des Communes, qui arrive en tête de l'analyse des valeurs d'utilité, est un standard de qualité élevée

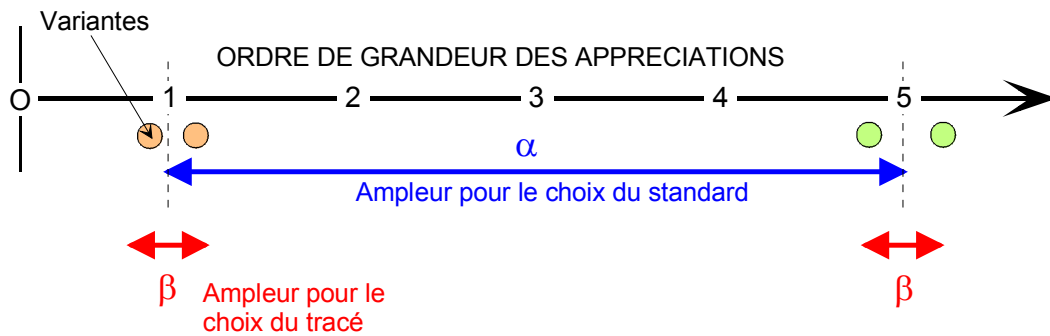


Figure 16 Ampleur des choix de standard et de tracé pour la « Comparaison de variantes 1999 »

Ainsi, on peut affirmer en première approche, tout comme le mandataire externe, que l'ampleur du choix du standard α est nettement supérieure à l'ampleur du choix du tracé β . Il s'agit donc bien de deux problématiques exprimées à des échelles différentes, comme le montre la figure précédente.

La « Comparaison de variantes 1999 » réalise un mélange de ces deux niveaux d'analyse en se basant sur une problématique à grande échelle, qui est celle du choix du standard, ce qui fait que logiquement les échelles du deuxième échelon, qui est celui du tracé, apparaissent insignifiantes. Cette erreur d'appréciation n'a pas été décelée dans la « Comparaison de variantes 1999 » car le standard n'a pas été fixé avant de débiter l'étude.

La « Comparaison de variantes 1999 » aurait dû procéder au choix de variantes de la manière suivante pour éviter de tirer de tels enseignements :

- tout d'abord procéder au choix du standard à donner à l'infrastructure routière. Si ce standard n'est pas défini de manière stricte ou réglementaire,¹⁴¹ ce choix peut être effectué à l'aide d'une première analyse multicritère qui peut être réalisée sommairement¹⁴² sans nécessairement mobiliser tous les acteurs du COFIL
- fixer ensuite le standard qui constitue alors un objectif commun à toutes les variantes : réaliser une route assurant la circulation d'un type de trafic donné avec des conditions de sécurité et de confort données
- générer les variantes
- choisir une variante en procédant à une analyse des valeurs d'utilité telle que réalisée dans la « Comparaison de variantes 1999 »
- réaliser l'optimisation du ou des tracé(s) placé(s) en tête du classement

¹⁴¹ Le standard d'une autoroute doit par exemple respecter certains critères tandis que pour un type de route inférieur, une plus grande liberté est laissée pour le choix du standard

¹⁴² On pourrait par exemple considérer dans le cas de la A 144 des critères liés directement au standard comme : effets sur le développement économique, impacts sur l'aménagement du territoire, confort et sécurité de circulation du trafic motorisé, piétons et agricole, coûts de réalisation, coûts d'entretien, etc.

2.8.4 Procédure

Le périmètre de l'étude n'a pas été clairement défini au début de la procédure, ce qui a engendré de nombreuses discussions. C'est en effet seulement après la troisième séance du COPIL, suite à une séance de coordination entre l'OFROU et l'OFEFP, que cette opération a été réalisée.

La procédure classique du projet routier¹⁴³ n'a de loin pas été respectée dans ce projet. La « Comparaison de variantes 1999 » a en effet directement débuté à la phase 5 (préparation des éléments amenant au choix d'une variante).¹⁴⁴ L'optimisation finale qui a suivi (phase 7) l'analyse des valeurs d'utilité ayant montré des lacunes dans les éléments descriptifs (contraintes environnementales notamment) à disposition du GT, ceci a nécessité un retour à la phase 3 (établissement et synthèse des contraintes). Ensuite, la constatation des défauts inhérents aux variantes initiales a amené le GT à réaliser un travail de génération des variantes (phase 4).

Ainsi, on peut constater que le fait de débiter la « Comparaison de variantes 1999 » par une phase avancée de la procédure n'a pas permis de s'affranchir de certaines étapes initiales dont les résultats sont nécessaires pour les étapes suivantes. Cette façon de faire a plutôt embrouillé le débat alors qu'elle avait pour but de l'éclaircir. C'est cette confusion qui a été à la base des nombreuses réactions négatives rencontrées à la fin août et en septembre 1999.¹⁴⁵

On peut en tirer la leçon que l'analyse des contraintes et la détermination du cadre de l'étude et des objectifs sont des opérations qui semblent anodines mais qui ont d'importantes conséquences sur le déroulement des travaux d'étude. Elles ne sont pas à réaliser en cours d'étude mais au début de celle-ci.

Postulat 16

Une étude routière doit s'élaborer sur des bases de qualité, soit une définition claire des objectifs, un cadre d'étude correctement défini et une synthèse complète des contraintes

Au vu des nombreuses rétroactions qui ont été nécessaires, des conflits ainsi engendrés et de la qualité du résultat obtenu,¹⁴⁶ il aurait sûrement été préférable d'affirmer plus nettement une volonté de s'affranchir des variantes initiales.¹⁴⁷ Ainsi, la « Comparaison de variantes 1999 » aurait pu démarrer la procédure d'étude classique citée précédemment en étant vierge de tout examen préliminaire.

¹⁴³ On peut simplifier celle-ci en sept phases principales : 1) Définition du cadre de l'étude ; 2) Définition des objectifs ; 3) Récolte et synthèse des contraintes ; 4) Génération de variantes ; 5) Établissement des éléments et des principes du choix de variantes ; 6) Choix de la variante ; 7) Optimisation du tracé retenu

Le chapitre 3 qui concerne la procédure d'étude d'un projet routier donne plus de renseignements à ce sujet

¹⁴⁴ Comme expliqué auparavant, ceci s'explique par les nombreuses variantes existantes déjà avant le lancement de la « Comparaison de variantes 1999 » et aussi par le peu de temps à disposition (moins de six mois initialement)

¹⁴⁵ Certains acteurs ont eu le sentiment de « tourner en rond »

¹⁴⁶ Celui-ci est bien plus qu'une optimisation d'une variante initiale et consiste plutôt en une nouvelle variante

¹⁴⁷ Ce choix aurait sûrement engendré de vives récriminations de la part des acteurs qui ont généré les variantes initiales. Cependant, une argumentation solide peut faire comprendre à ceux-ci l'intérêt de procéder ainsi

Ce procédé rallonge sûrement la durée de l'étude, mais le fait de faire « *table rase du passé* » présente plusieurs avantages :

- le périmètre de l'étude et les objectifs attribués à la A 144 (le standard notamment) sont clairement définis dès le début du processus et ne sont plus rediscutés ensuite
- les contraintes sont établies avant de procéder à l'analyse des variantes, contrairement à ce qui a été observé dans la « Comparaison de variantes 1999 »¹⁴⁸
- il y a l'assurance d'une totale liberté dans la génération de variantes, les participants étant invités alors à présenter leurs propositions sans retenue, propositions qui peuvent rejoindre des études antérieures mais qui surtout tiennent compte des objectifs et des contraintes actualisées¹⁴⁹
- en éliminant des projets antérieurs potentiellement conflictuels, on décrispe les acteurs présents en les débarrassant de la tentation de débiter l'étude par une attitude d'opposition envers l'une des variantes proposées par la partie adverse. C'est le cas par exemple de l'attitude des syndicats vis-à-vis des variantes 0⁺ ou des associations de protection de l'environnement vis-à-vis des variantes des Communes. L'étude peut ainsi débiter sur des bases plus saines

2.8.5 Organisation du travail

L'analyse de l'organisation du travail de la « Comparaison de variantes 1999 » amène les commentaires suivants :

- Les résultats de certaines étapes sont parfois anticipés. On pense ici par exemple à la première analyse des valeurs d'utilité qui a été réalisée avant que les appréciations ne soient corrigées par le GT ou le COPIL. Il y a aussi le cas de la conférence de presse du 30 septembre qui a été organisée sans que les résultats de la dernière séance du COPIL soient formellement connus. Cette façon de faire laisse parfois une désagréable impression de « *forcer la main* » des participants
- On peut noter l'importance de l'influence politique du conseiller d'Etat vaudois sur le choix des variantes initiales et sur l'organisation de la procédure. En effet, alors que l'OFROU finance les $\frac{2}{3}$ de la future route et que son représentant dirige le COPIL, les impulsions quant aux orientations à donner à l'étude sont manifestement réalisées par le conseiller d'Etat. Dans ce cas, l'OFROU laisse plutôt l'impression d'avoir un rôle de « *suiveur* » que de « *meneur* » de l'étude
- Lors de la dernière séance du COPIL, ce n'est pas l'examen des résultats de l'analyse des valeurs d'utilité qui a permis d'aboutir à une solution mais plutôt la recherche d'un consensus, ou plutôt d'un compromis, au sein de l'assemblée. Les membres du COPIL se sont en effet plutôt basés sur leurs impressions et leurs avis personnels sur les nouvelles variantes que sur les résultats de l'AVU, qui

¹⁴⁸ Le fait de ne disposer de certaines contraintes qu'à la fin du mois de septembre 1999 (cas des sites protégés par les monuments historiques par exemple) n'est pas un gage de qualité pour l'appréciation des variantes. Un participant relève même lors d'une séance que pour cette raison le GT « *navigue à vue* »

¹⁴⁹ Ceci n'est vraiment pas le cas dans la « Comparaison de variantes 1999 », la variante des Communes ne respectant pas la contrainte de la forêt de Vuillerez par exemple

étaient de toute manière absents,¹⁵⁰ pour prendre cette décision consensuelle. La dernière séance du COPIL a en quelque sorte court-circuité l'AVU, dont les résultats ont été publiés après l'adoption de la solution COPIL.

On remarque dans la conclusion de cette étude qu'il persiste une certaine confusion entre une solution consensuelle, qui sous-entend une variante adoptée par les membres du COPIL après des échanges d'idées et des discussions acharnées, et une solution optimale, qui est la variante la plus favorable sur la globalité des critères d'analyse. Ces deux solutions ne sont pas forcément identiques, un consensus pouvant être adopté sur une variante présentant d'importants défauts

- Il y a une forte ambiguïté sur le rôle des différents groupes de travail. La stricte séparation qui doit exister entre le Comité de Pilotage, qui correspond au décideur tel que le décrit B. Roy, (Roy B., 1985) et le Groupe Technique, qui ici correspond à l'homme d'étude de B. Roy, n'est en effet pas assurée dans la « Comparaison de variantes 1999 » comme on l'a remarqué à de multiples reprises. Ceci est même relevé par certains participants qui se demandent parfois quel est le rôle et la fonction exacte de chacun

On peut aussi relever que la « Comparaison de variantes 1999 » a engendré un dépassement du crédit d'étude d'environ 150'000.- Les études complémentaires nécessaires d'ici à la mise à l'Enquête publique sont devisées à environ 1 million de francs. (DINF, 2000a) De plus, le délai annoncé en décembre 1998 (fin des études en juin 1999) n'a pas pu être tenu et est dépassé de 3 mois.

2.8.6 Acteurs

On peut relever les commentaires suivants à propos des acteurs composant les différents groupes de travail de la « Comparaison de variantes 1999 » :

- Pour le canton de Vaud, la différence d'appréciation de la problématique entre les élus locaux (syndics et préfets) et cantonaux (conseiller d'Etat) est manifeste.

En effet, si les premiers désirent aboutir au plus vite à une solution permettant de débiter rapidement les travaux, le conseiller d'Etat désire quant à lui mettre le maximum d'atouts dans sa manche. Il argumente sa position sur le fait que le temps perdu lors de la « Comparaison de variantes 1999 » pourra être rapidement rattrapé si la mise à l'Enquête publique ne débouche sur aucune opposition. Il est désireux de n'éliminer aucune alternative et de consolider le dossier d'études en obtenant le plus large consensus possible auprès de l'ensemble des acteurs représentatifs.

Cette façon de faire est plus prudente, car elle permet d'éliminer les difficultés au début de l'étude afin de prévenir au maximum les mauvaises surprises.

¹⁵⁰ En effet celle-ci est terminée par le mandataire externe après cette dernière séance du COPIL. Il est intéressant de constater l'importance que celui-ci accorde à cette deuxième AVU. En effet, dans le rapport technique, si l'attribution des valeurs d'appréciation des quatre variantes initiales représente près de 45 pages fortement détaillées, l'appréciation de la Solution COPIL est limitée à 7 pages peu commentées !

On peut sérieusement se demander qu'est ce qu'il se serait passé si l'AVU finale montrait que la Solution COPIL n'apportait pas une importante amélioration aux Variantes des Communes, voir même si elle présentait une valeur d'utilité inférieure à celles-ci. Il s'agit d'un procédé qui ne respecte pas la succession logique des opérations d'une aide à la décision multicritère où les décisions sont prises sur la base des résultats de l'AVU et non pas avant

Postulat 17

Une perte de temps engendrée par une étude initiale approfondie peut permettre d'éviter des blocages ultérieurs, diminuant ainsi la durée globale du projet

- Les acteurs représentant l'environnement ont profité au début de la « Comparaison de variantes 1999 » du fait que le périmètre d'étude n'était pas clairement défini pour demander de l'agrandir au delà du secteur entre Les Evouettes et Rennaz. Ceci avait pour objectif de considérer au sein de l'étude un ouvrage source de conflits, le tunnel des Evouettes. Cette tentative d'élargissement de l'étude a cependant été rejetée, car elle n'aurait eu pour but que de ralentir la procédure et qu'elle sortait complètement du mandat du COPIL.

Si il ne faut pas se fixer obstinément sur un périmètre d'étude initial, au risque d'oublier d'analyser un élément important, le projeteur doit néanmoins être conscient que les acteurs présents dans le processus d'étude veulent souvent y intégrer le maximum d'éléments les intéressant. C'est à lui d'éviter une dérive de l'étude en veillant à conserver au maximum le cadre de l'étude en relation avec les dimensions spatiales ou temporelles du projet.

Postulat 18

Le cadre de l'étude ne doit pas s'étendre de manière démesurée au gré des demandes des acteurs

- On peut remarquer que certains acteurs ont eu la « *tentation du hold-up* », comportement qui sera décrit plus en profondeur dans le chapitre 7 concernant la concertation. C'est le cas notamment de la représentante de l'OFEFP qui a l'issue de la troisième séance du COPIL déclare que son office se « *réserve un avis libre* » (page 53).

Cette remarque rejoint le commentaire effectué par la Commission de Gestion du Conseil National au sujet de la manière dont l'OFEFP utilise les autorisations de défrichement : « *des exigences formulées par l'OFEFP, (...), qui n'ont pas été retenues par le canton, sont réintroduites dans des conditions d'approbation de défrichement. Pour la commission, cette procédure est intolérable. Il n'est pas normal que des travaux (...) puissent être retardés par (...) un office fédéral qui cherche par tous les moyens à faire passer ses exigences* ». (CGCN, 1997)

On est ici dans un fait similaire, un acteur d'importance¹⁵¹ tentant d'imposer son point de vue aux autres participants.

- Comme le précise le rapport technique, la composition du COPIL « *...prend en compte les différents intérêts et responsabilités, tant politiques que techniques, au niveau régional, cantonal, voir international* ». (Infraconsult, 2000) Cependant, comme on le constatera dans la suite du rapport de thèse, il apparaît que certains acteurs manquent dans la composition du Comité de Pilotage de la « Comparaison de variantes 1999 ».

¹⁵¹ Si cet acteur n'est pas important, il sera plus difficile pour lui d'imposer son point de vue. Cette qualification de l'OFEFP vient du fait qu'elle bénéficie d'outils législatifs pouvant bloquer la totalité du projet

Les acteurs qu'il aurait été nécessaire d'intégrer au COPIL sont les suivants :

- usagers individuels motorisés¹⁵² avec des associations comme le Touring Club Suisse (TCS) ou l'Automobile Club Suisse (ACS)
 - transporteurs routiers¹⁵³ avec une association professionnelle comme l'Association suisse des transports routiers (ASTAG)
 - transports collectifs routiers ou ferroviaires de la plaine du Rhône
 - acteurs économiques privés d'importance du Chablais : industrie chimique de Monthey, etc.¹⁵⁴
 - représentants de l'économie touristique du Chablais comme les parcs d'attractions du Bouveret,¹⁵⁵ le camping du Grand Bois ou le Golf situé au nord de Chessel
 - agriculteurs de la plaine du Rhône¹⁵⁶
 - population des villages du périmètre d'étude¹⁵⁷
 - etc.
- On remarque aussi que la composition du COPIL favorise deux catégories d'acteurs :
 - les riverains¹⁵⁸ de la A 144, ceci au détriment des usagers qui sont représentés indirectement par des acteurs institutionnels¹⁵⁹
 - les acteurs institutionnels,¹⁶⁰ ceci au détriment des acteurs privés, les milieux associatifs étant correctement représentés
 - Il ne semble pas par contre que des acteurs usurpent leur place au sein du COPIL
 - La composition du GT n'est pas clairement définie et elle sera très variable tout au long de la « Comparaison de variantes 1999 ». Il est à préciser aussi qu'au début de l'étude, un acteur se trouvait être membre des deux groupes de travail, ce qui était préjudiciable à l'indépendance nécessaire entre ceux-ci. Cette situation ambiguë a cependant été rapidement réglée.

On peut noter l'absence de quelques acteurs dans ce Groupe technique, comme un représentant des services des monuments historiques

¹⁵² Il s'agit des principaux utilisateurs de la future A 144 qui sont directement intéressés par le standard proposé

¹⁵³ Des éléments concernant le trafic des poids lourds (volume, desiderata, etc.) sont présents dans la « Comparaison de variantes 1999 ». Il aurait été intéressant de disposer de l'avis des professionnels du domaine

¹⁵⁴ Pour l'accès à leurs entreprises, soit pour les poids lourds, soit pour leurs employés frontaliers

¹⁵⁵ La qualité de la liaison routière depuis la A 9 est un aspect important de leur offre touristique

¹⁵⁶ Il s'agit aussi d'usagers importants de la future A 144, si celle-ci est en trafic mixte, ou du réseau secondaire de la plaine modifié par une A 144 en site propre

¹⁵⁷ Celle-ci est représentée de manière indirecte par les syndicats et les présidents de communes qui semblent exprimer le sentiment des riverains de la liaison routière actuelle

¹⁵⁸ Dans une définition élargie comprenant l'ensemble des acteurs concernés par les milieux naturels ou humains affectés par la route (associations de protection de l'environnement, syndicats, etc.)

¹⁵⁹ Cette affirmation se base sur le fait qu'à la question de la raison de l'absence d'associations d'usagers dans le COPIL, le chef du Service des Routes du canton de Vaud a répondu que son service représente en fait les usagers, position que ne partage pas l'auteur

¹⁶⁰ Sur les 28 membres du COPIL, on compte 12 élus (2 conseillers d'Etat, 2 préfets et 8 syndicats ou présidents de communes), ceci sans compter les représentants d'associations disposant de mandats politiques, et 9 représentants d'administrations publiques

- Les acteurs provenant du département français de la Haute-Savoie sont surtout intervenus lors des premières séances de la « Comparaison de variantes 1999 ». Quand le standard a été admis pour un trafic motorisé en site propre, ceux-ci sont restés discrets, le tracé exact de la A 144 à travers la plaine du Rhône les concernant moins directement
- La séparation en deux groupes de travail (GT et COPIL) aux spécificités clairement définies initialement, même si la pratique montre des différences, est à relever comme étant une organisation intéressante pour mener l'analyse des valeurs d'utilité
- Dans la « Comparaison de variantes 1999 », il est intéressant de constater que les principaux acteurs représentatifs ont pleinement participé à la discussion. Les débats ont parfois été vifs ou passionnés et les réactions virulentes ont occupé le devant de la scène médiatique. Mais au moins les acteurs sont « *sortis du bois* » et ont affirmés leurs positions divergentes et défendus leurs points de vue contradictoires. Ces conflits n'ont nullement empêché la « Comparaison de variantes 1999 » d'aboutir finalement à un consensus.

Il s'agit d'une situation qui est préférable à un débat où les participants n'affichent pas leurs opinions ou s'affrontent sur des sujets mineurs. Dans ce genre de cas, le compromis qui est établi ensuite peut souvent être qualifié de façade car les avis divergents ne se sont pas exprimés.

Postulat 19

Il ne faut pas craindre un débat passionné car il s'agit de la meilleure manière de faire apparaître au grand jour les positions divergentes des différents acteurs de l'étude

2.8.7 Analyse des valeurs d'utilité

On peut relever les commentaires suivants à propos de l'analyse des valeurs d'utilité effectuée lors de la « Comparaison de variantes 1999 » :

- Le système des objectifs présenté par le mandataire externe a suscité peu de discussions,¹⁶¹ mis à part l'ajout d'un objectif général lié à l'aménagement du territoire
- Les indicateurs utilisés sont parfois ambigus et complexes, ce qui n'améliore pas leur compréhension pour les membres du COPIL. C'est le cas par exemple pour l'aménagement du territoire qui est décrit par des indicateurs comme « Influence de la réalisation de la A 144 sur l'utilisation mesurée du sol, objectif principal de LAT (article 1) » ou « Degré de respect des buts et des plans en matière d'aménagement du territoire »
- Le principe de la double pondération à effectuer individuellement par chaque membre du COPIL a été bien acceptée et comprise par les participants. Seules deux personnes sur trente n'ont pas remis leur pondération au mandataire externe

¹⁶¹ Cet aspect a fortement surpris l'auteur. Cette acceptation est-elle due au fait que la procédure étant novatrice pour la plupart des acteurs, ils l'admettent comme étant de qualité, surtout qu'il a été annoncé que l'AVU avait été utilisée auparavant avec succès ? Ou alors, les acteurs ne comprenant pas encore entièrement le fonctionnement de cette AVU, ils s'abstiennent de la commenter ?

- On peut remarquer qu'un « *syndrome du réverbère* »¹⁶² est présent dans cette étude. En effet, on insiste beaucoup dans cette étude sur l'examen de certains critères facilement quantifiables comme le trafic ou les coûts de réalisation tandis que d'autres critères plus difficilement évaluables, comme les effets sur le développement économique au niveau macro-régional, sont traités superficiellement¹⁶³
- Comme présenté à la page 52, la pondération d'un objectif par un acteur du COPIL ou du GT dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » est organisée de la manière suivante :
 - les poids sont attribués en %
 - la somme des différentes pondérations au sein d'une catégorie donnée vaut 100 %
 - en présence de plus de deux objectifs dans une catégorie donnée, le poids maximal pour un objectif est fixé à 50 %
 - le poids minimal attribué à un objectif est de 10 %.

Cette limite inférieure de 10 % attribuée à la pondération d'un critère,¹⁶⁴ quand on dispose de plus de deux critères différents dans une même catégorie, peut être très restrictive si le nombre de critères considérés n augmente.

On peut analyser la liberté ou marge de manœuvre laissée à l'acteur effectuant une pondération en fonction du nombre de critères présents dans la catégorie analysée en tenant compte de trois valeurs représentées dans la Figure 17 :

- la somme représentée par le fait de pondérer tous les critères, sauf un, avec la pondération minimale de 10 %
- la liberté de manœuvre, qui est en quelque sorte la « *quantité* » de pondération restant à disposition de cet acteur une fois qu'il a appliqué la pondération minimale à tous les critères
- la pondération maximale qui est de 50 % mais qui diminue si $n > 6$, ceci pour respecter la valeur totale fixée à 100 %¹⁶⁵

¹⁶² Il s'agit du fameux exemple où un individu ayant perdu ses clefs par terre dans une rue obscure commence sa recherche sous le réverbère, non pas parce qu'il pense qu'elles s'y trouvent, mais parce que c'est l'endroit où la prospection est la plus facile en raison de la présence de la lumière (Roy B., 1985)

¹⁶³ Par exemple, le trafic fait l'objet d'un chapitre fouillé dans le rapport technique alors que le développement économique est traité en quelques paragraphes remplis d'assertions gratuites et non démontrées. Un participant relève même que l'examen des effets du développement économique induit par la A 144 tient plus de « *la profession de foi que d'une étude fouillée* »

¹⁶⁴ On parlera désormais dans le texte de critères plutôt que d'objectifs

¹⁶⁵ En effet, le système à deux inéquations ($(n-1) \cdot 10\% + \text{maximum} \leq 100\%$) et ($\text{maximum} = 50\%$) ne fonctionne pas si n est supérieur à 6

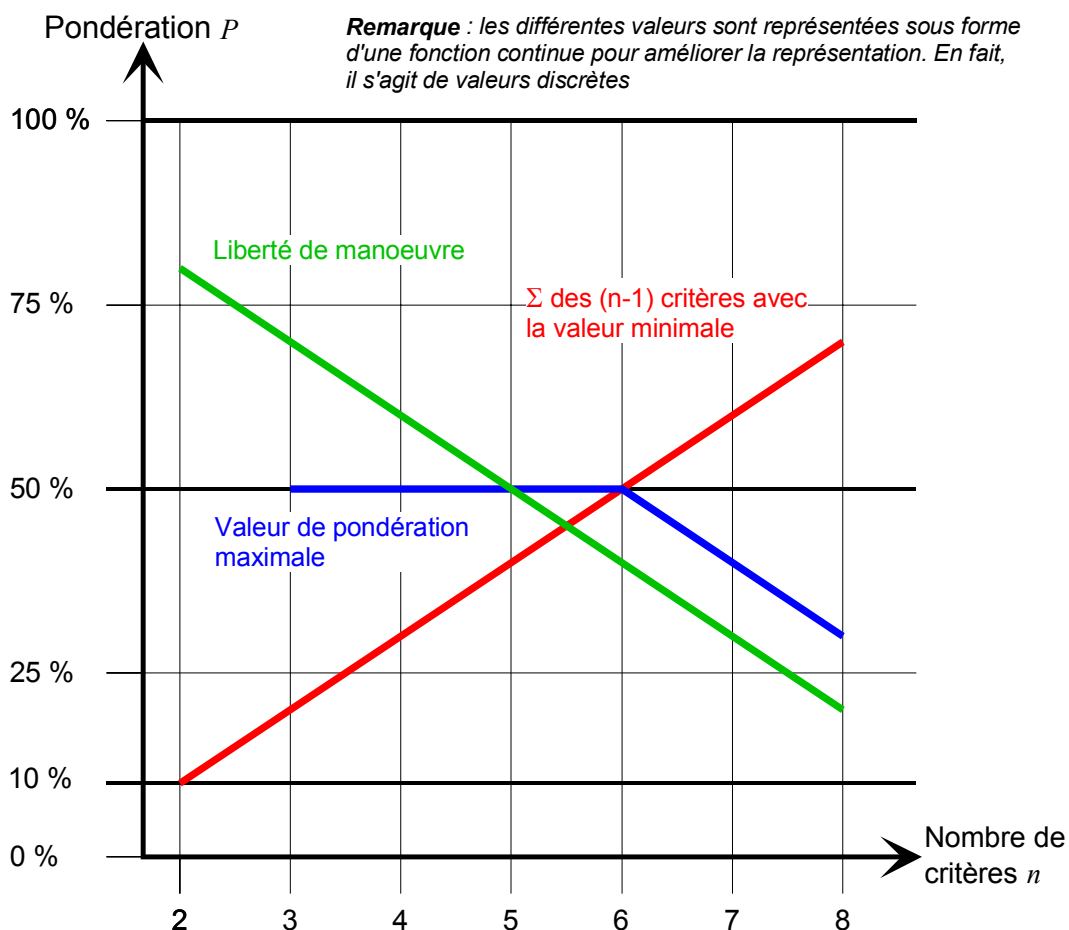


Figure 17 Possibilités de pondération en fonction du nombre de critères dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 »

On remarque que la liberté de manoeuvre diminue quand le nombre de critères augmente.¹⁶⁶ Une telle difficulté apparaît dans le cas des objectifs généraux qui sont au nombre de six. Ces problèmes ont été contournés par certains acteurs du COPIL qui n'ont pas systématiquement respecté la limite inférieure de 10 %, certains attribuant même une valeur nulle à des objectifs généraux !

Il serait préférable cependant de laisser une liberté de manoeuvre suffisante qui soit indépendante du nombre de critères considérés. En prenant toujours comme limite maximale la valeur de 50 %, ¹⁶⁷ on peut fixer une valeur minimale de pondération qui est liée au nombre de critères de la manière suivante :

$$P_{min} = \frac{\sum P_i}{2 \cdot n} = \frac{100}{2 \cdot n}$$

Avec : P_{min} pondération minimale attribuable à un critère donné
 $\sum P_i$ somme des pondérations des différents critères au sein d'une catégorie donnée (100 % dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 »)
 n nombre de critères au sein d'une catégorie donnée

¹⁶⁶ On peut aussi remarquer qu'avec la limite d'un minimum de 10 %, il est impossible de disposer de plus de dix critères

¹⁶⁷ Un critère ne « pèse » pas plus que tous les autres critères réunis ensemble ou au pire, il les égale

On obtient ainsi le schéma suivant :

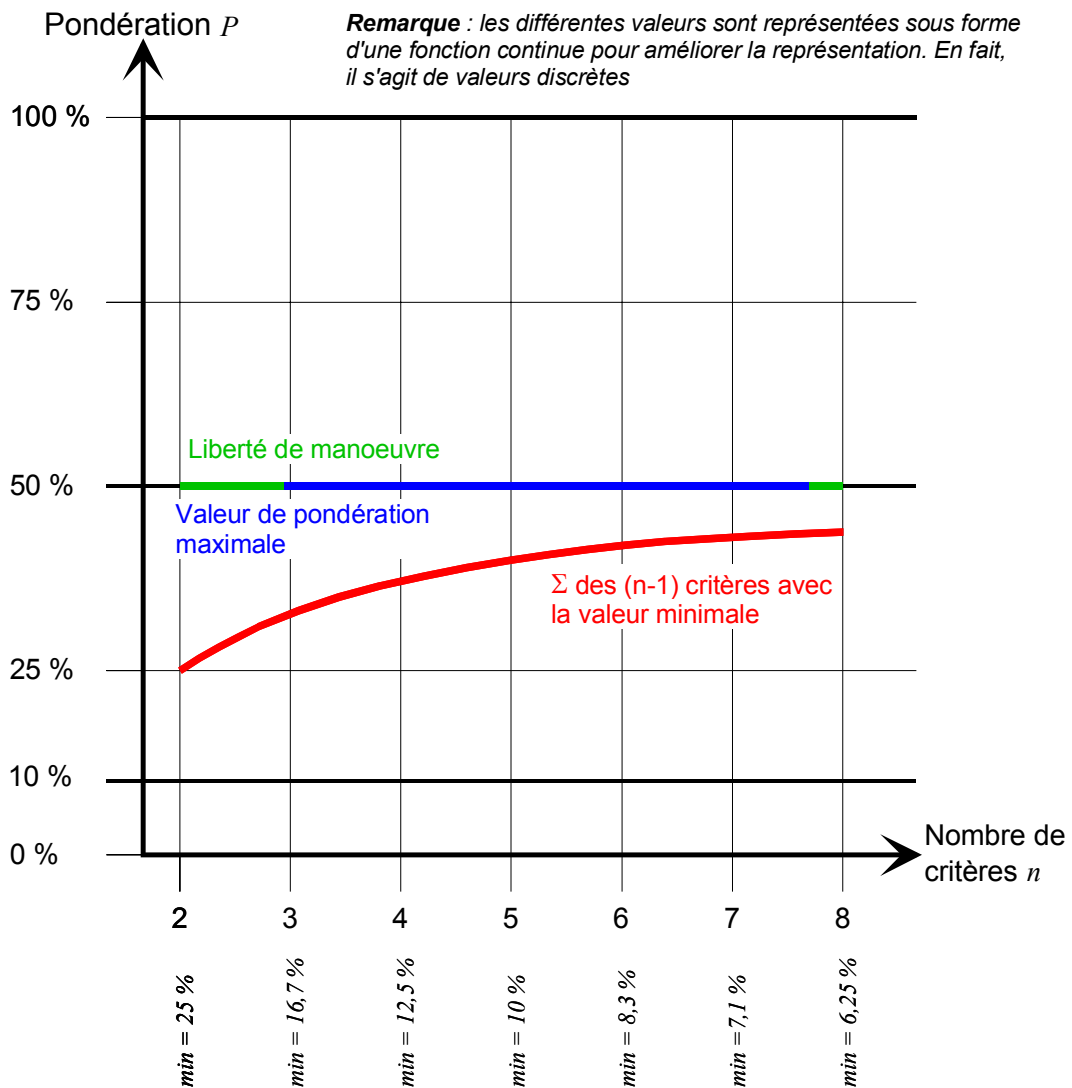


Figure 18 Possibilités de pondération en considérant le nombre de critères dans la détermination de la pondération minimale

Avec ce principe, la liberté de manoeuvre à disposition du projeteur reste toujours fixée à 50 % ce qui est moins restrictif qu'auparavant.

On peut cependant postuler que le nombre de critères au sein d'une catégorie ne devrait pas en général être supérieur à sept. Ceci facilite l'attribution de la pondération de la part du décideur. En effet, au delà de cette valeur, les distinctions entre les critères (leur importance relative) tendent à s'amenuiser et contribuent à rendre la pondération homogène, c'est à dire que l'on arrive à obtenir des critères de même poids ou à faible différence relative.

Postulat 20

Afin de faciliter l'attribution de la pondération de la part du décideur, il ne devrait en général pas avoir plus de sept critères à considérer simultanément

Comme l'a fait remarquer A. Schärli à l'auteur, on peut facilement s'affranchir de ces difficultés de fixation des valeurs minimales et maximales des différents poids, comme présenté auparavant. Il suffit simplement de ne pas imposer une valeur à la somme des poids des critères au sein d'une catégorie et d'utiliser des nombres entiers, plutôt que des pourcentages, pour les poids.

L'auteur partage cette analyse en remarquant toutefois que ceci suppose certaines limitations à l'établissement des pondérations par les acteurs du projet. Il est indispensable en effet que certaines conditions soient remplies :

- il ne faut pas qu'un critère soit trop faible par rapport à l'ensemble de la catégorie, sous peine que son influence soit insignifiante. On peut qualifier cette condition de « *valeur minimale relative* »
- à l'opposé de la remarque précédente, il ne faut pas qu'un critère aie un poids trop important, représentant par exemple une importance supérieure à la somme des poids de tous les autres critères. On peut qualifier cette condition de « *valeur maximale relative* »
- il est nécessaire d'éviter une homogénéisation des différents poids qui ne présenteraient alors que de faibles différences relatives

Il s'agit donc d'un exercice qui peut être difficile à réaliser en présence de nombreux critères, rejoignant ainsi la réflexion du postulat précédent sur la limitation à sept du nombre de critères au sein d'une catégorie donnée. En outre, la difficulté de fixer des règles simples s'affranchissant des pourcentages, pour le respect du minima et du maxima des poids, est manifeste.

On peut en conclure que l'usage de poids en nombre entiers sans somme fixe n'est donc pas forcément plus aisé et compréhensible pour les acteurs que celui des poids en pourcentage avec une somme fixée à 100 %.

- L'objectif partiel concernant l'environnement humain consiste en une agrégation que l'on peut qualifier d'imparfaite :
 - l'appréciation de cet objectif partiel est basée sur une combinaison de quatre indicateurs très différents : impact sonore, pollution atmosphérique, risques d'accidents majeurs dans l'espace habité et impact visuel au paysage et au patrimoine construit
 - l'agrégation d'indicateurs fortement hétérogènes¹⁶⁸ est résolue par une pondération qualifiée de « technique ». Celle-ci est présentée de manière vague à la page 71 du rapport technique : « *En raison de leur irréversibilité, l'impact sonore et l'impact visuel, (...) sont deux indicateurs dominant pour l'attribution des notes. Les autres indicateurs montrent peu de différences entre les variantes* » (Infraconsult, 2000)

Cette définition montre que le principe de l'indépendance entre la pondération et la notation d'un critère n'est pas considérée. En effet, on ne doit en aucun cas justifier la pondération d'un indicateur par le fait que les valeurs de cet indicateur pour les différentes variantes sont similaires. C'est seulement son importance relative dans l'échelle des valeurs vis-à-vis des autres indicateurs qui entre en considération. La pondération est identique que les notes des variantes soient semblables ou qu'elles soient très différentes. C'est pour cela qu'il est nécessaire de clairement séparer ces deux opérations.

¹⁶⁸ Le rapport technique parle de « *grande hétérogénéité* » (Infraconsult, 2000)

Postulat 21

La pondération d'un critère doit être réalisée de manière strictement indépendante de sa notation

- alors que l'un des objectifs de la nouvelle infrastructure est de diminuer les nuisances à l'environnement humain, le fait que la note de cet objectif partiel soit négative surprend de nombreux acteurs (page 59)

Cet objectif partiel aurait dû être séparé en deux objectifs partiels : un concernant les nuisances sonores et un autre concernant l'atteinte au paysage¹⁶⁹

- Une analyse des valeurs d'utilité basée sur une moyenne arithmétique des pondérations de tous les acteurs, telle que le propose le mandataire externe, n'a aucun sens. Même le conseiller d'Etat vaudois en convient, en déclarant que le processus de l'AVU n'est pas démocratique, car « *si chaque partie concernée est représentée dans le groupe, sa composition n'est pas proportionnelle aux forces en présence* »¹⁷⁰ (Wichser F., 1999b)
- La pondération réalisée par le GT ne doit pas être considérée dans l'aide à la décision. Au sens tel que défini par B. Roy, (Roy B., 1985) le GT est un homme d'étude qui ne participe en aucune manière à cette opération plus politique que technique
- L'échelle des notes n'est parfois pas clairement indiquée et l'on ne sait pas forcément à quel état de l'indicateur correspondent les notes extrêmes de -3 ou de +3. De plus, de faibles écarts dans les valeurs des indicateurs entraînent des écarts de notation parfois importants¹⁷¹
- Les fonctions d'utilité permettant de transformer les valeurs d'indicateurs en notes d'appréciation sont parfois très vagues ou fortement subjectives
- Le terme d'analyse des valeurs d'utilité est un peu pompeux, car il s'agit simplement de notes pondérées. (Dumont A.-G. et Tille M., 1997) Le principal argument en faveur de cette méthode est sa simplicité d'utilisation et de compréhension
- L'analyse de sensibilité effectuée dans le rapport technique est assez sommaire. Des membres du COPIL la critiquent, car elle se base sur un postulat, assez maladroit dans son expression, remettant en cause « *l'appréciation avantageuse des variantes des Communes* ». (Infraconsult, 2000) De plus, la pertinence des informations n'est pas considérée dans cette analyse de sensibilité¹⁷²

¹⁶⁹ Au regard de l'objectif général concernant les nuisances dues aux travaux, pondéré au maximum de 10 % et séparé en trois objectifs partiels, cette séparation est amplement justifiée. En outre, on remarque que dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 », ces deux objectifs partiels « bruit » et « paysage » sont souvent contradictoires. Le fait de les avoir combiné tend à éliminer ces différences

¹⁷⁰ La recherche d'une telle proportionnalité n'est pas à envisager, comme on le démontrera plus tard. Il s'agit d'une opération complexe n'amenant qu'un résultat critiquable et il est préférable d'envisager l'analyse multicritère sous la forme de profils d'acteurs représentatifs de certaines tendances

¹⁷¹ Les discussions quant à l'attribution des notes au sein du GT sont éloquentes. Il apparaît parfois le cas où deux variantes sont différentes pour un objectif partiel, mais que cette différence est si faible qu'elle ne justifie pas une différence de note de 0,5. Cependant, pour ne pas donner la même note aux deux variantes, on décide d'imposer tout de même cet écart. On voit là l'intérêt de disposer d'une méthode d'aide à la décision multicritère tenant compte de différences fortes ou faibles, ce qui n'est pas le cas de l'AVU

¹⁷² Par un traitement probabiliste entre la qualité des valeurs provenant d'informations sûres, vérifiées et mesurables ou des informations vagues présentant une forte variabilité

2.8.8 Conclusions de la « Comparaison de variantes 1999 »

L'étude assez complète de ce cas de la liaison routière A 144 entre les localités de Villeneuve et des Evouettes est un apport très important pour cette thèse.

On peut dire en conclusion que :

A la suite de nombreuses séances de travail, la « Comparaison de variantes 1999 » a permis d'aboutir en moins d'une année à ...

- ... débloquer une situation fortement conflictuelle
- ... considérer les avis d'acteurs représentatifs
- ... prendre en compte près de seize critères d'appréciation
- ... diminuer les coûts d'investissement de près de moitié
- ... proposer un standard de conduite alliant confort et sécurité
- ... réduire les atteintes environnementales provoquées par les projets initiaux
- ... aboutir à une solution consensuelle acceptée par la plupart des participants
- ... préciser le cadre de l'étude
- ... actualiser les standards
- ... décrire le cahier des charges de l'étude complémentaire

Ceci malgré quelques défauts relevés par l'auteur comme ...

- ... une procédure hésitante et se cherchant
- ... une prise en compte de variantes initiales imparfaites
- ... l'absence de certains acteurs
- ... une méthode d'aide à la décision simple et d'un usage aisé mais présentant des défauts
- ... de violents conflits entre les acteurs

2.9 AUTRES CAS

Comme il a été précisé à la page 25, la « Comparaison de variantes 1999 » est le cas de base de cette thèse qui a été étudié de manière approfondie. Pour la suite de l'étude, l'auteur a choisi de concentrer ses analyses sur ce seul cas qui fournit de nombreux et précieux renseignements sur l'élaboration d'un projet routier. D'autres exemples ont toutefois aussi servis pour appuyer les réflexions menées sur les projets d'infrastructures routières. Quelques uns de ceux-ci sont cités ici, sans qu'ils soient pour autant décrits avec le même détail que pour la A 144.

- **Autoroute A 1b : contournement de Genève**

L'ouvrage de D. Hiler décrit l'histoire du projet de cette autoroute contournant la ville de Genève. Son titre « *Et pourtant elle contourne* » est évocateur du climat politique régnant autour de ce projet et ayant plusieurs fois mis en péril sa réalisation. On peut tirer de ce cas les réflexions suivantes : (Hiler D. et Frei A., 1993)

- depuis les années 1950, la réalisation d'une infrastructure routière d'un standard élevé contournant l'agglomération genevoise a été au cœur des joutes politiques de ce canton. A Genève, les combats politiques liés à l'urbanisme ont lieu dans un climat particulier et sont souvent le lieu de féroces luttes bouleversant parfois les traditionnels clivages entre la gauche et la droite. Le cas de l'aménagement de la Place Neuve est une parfaite illustration du climat politique genevois relatif aux projets d'urbanisme (Bassand M., 1998)
- cette route a été projetée au début des années 1980 lors d'une période de croissance économique et de bonne santé des finances publiques. Il s'agit de l'infrastructure autoroutière la plus chère de Suisse relativement au kilométrage. Elle est souvent qualifiée d'autoroute de « *prestige* » quant à son important niveau d'équipement et aux nombreux ouvrages d'art réalisés. Certains de ces ouvrages ont été construits ou modifiés pour satisfaire aux demandes des opposants faisant dire, comme nous l'avons vu auparavant, que « *l'on a acheté l'opposition à coups de milliards* »
- ce projet est aussi un symbole de la faiblesse de la qualification du projeteur routier face aux demandes des spécialistes techniques, ce qui amène une certaine fuite en avant dans l'équipement. La profusion des équipements électromécaniques assure un haut niveau de sécurité mais du point de vue de la technique routière, ceci n'est pas forcément significatif d'une bonne qualité, la présence de nombreux panneaux et télépanneaux entraînant une importante saturation visuelle pour les usagers. Le projeteur routier n'a pas eu à disposition les outils adéquats pour la discussion avec les spécialistes techniques afin de comprendre leurs problèmes, accepter leurs propositions mais aussi pour pouvoir en refuser d'autres infondées
- la réalisation d'une autoroute d'un standard très élevé et comportant de nombreux ouvrages d'art enterrés est contraire au principe du développement durable. Les problèmes d'entretien des équipements sophistiqués (installations de déverglaçage automatique, parois paraphones aux portails des tunnels) sont manifestes et il apparaît clairement que les projeteurs des années 1980 n'ont pas pensé aux responsables de l'entretien des années 2000. La consommation d'énergie sur le cycle de vie de cette autoroute (les ouvrages enterrés doivent être éclairés et ventilés) est considérable et n'est pas une solution durable

On peut en tirer de ce cas les deux postulats suivants :

Postulat 22

L'ingénieur civil doit pouvoir communiquer avec les autres spécialistes par le biais d'un langage commun, ceci pour pouvoir aussi mettre des interdicts

Postulat 23

L'élimination des oppositions par l'abandon de la confrontation n'amène pas à une solution durable

- **Autoroute A 1 : Morat – Yverdon**

Ce cas est bien connu de l'auteur qui a exercé une activité de projeteur routier au sein du Bureau des autoroutes de Fribourg durant l'étude de détail de cette infrastructure routière. Près de trois décennies ont été nécessaires pour aboutir au tracé actuel de cette autoroute qui sera inaugurée au printemps 2001. L'histoire des nombreuses études entreprises montre bien l'évolution des procédures suisses depuis les années 1970, ainsi que la montée en puissance des préoccupations environnementales auprès de la population, mais aussi auprès des projeteurs. (Infraconsult, 1979)

Ce tronçon a aussi fait l'objet d'une initiative populaire au niveau fédéral, intitulée « *Pour une région sans autoroute entre Morat et Yverdon* ». Cette initiative a été rejetée le 1^{er} avril 1990 par 67,3 % des votants et par tous les cantons. Les deux cantons concernés (Vaud et Fribourg) ont rejetés cette initiative à plus de 80 %.

Le contexte social autour du projet routier a fortement évolué et ce cas en est une bonne illustration. Le tracé initialement proposé au début des années 1970 prévoyait de traverser le marais de la Grande Carîçaie sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Les marais étaient alors vu comme une zone improductive et inintéressante pour l'homme, donc idéale pour venir y implanter une infrastructure routière d'importance. A l'heure actuelle, une telle variante ne serait pas étudiée, les marais étant strictement protégés par la loi (Art. 23, LPN, 1966) car ils sont essentiels au cadre de vie.

- **Problématique des mesures de protection faunistiques**

En participant activement à la recherche « Interactions entre la faune et les trafics », l'auteur a eu l'occasion de procéder à l'analyse de différents projets routiers problématiques. Cette recherche, qui se terminera à l'automne 2000, montre que pour aboutir à une solution durable, il est nécessaire que les projets de mesures de protection spécifiques à la faune se réalisent de manière concertée entre le projeteur routier et l'écologue. La méthodologie d'étude d'un projet comportant des aspects faunistiques doit ainsi être revue dans le sens d'une intégration plus rapide des acteurs spécifiques à la faune et du développement d'un langage commun entre tous ces acteurs, chacun devant comprendre les préoccupations de l'autre.

La problématique de la perte d'informations entre la conception du projet, l'exécution des travaux puis l'exploitation de l'ouvrage a aussi été soulevée dans cette recherche. Il est nécessaire de procéder à la mise en place de structures assurant le suivi des informations et vérifiant la conformité de l'exécution des mesures.

- ***Chantiers d'entretien sur le réseau autoroutier suisse***

La problématique de l'ordonnancement des chantiers d'entretien sur le réseau autoroutier suisse est récurrente. Le système fédéraliste helvétique contribue à l'établissement de plans d'entretien au niveau cantonal qui n'ont qu'une faible cohérence entre eux. Ceci aboutit parfois à des situations qui ne sont pas optimales sur le plan national, les chantiers pouvant être concentrés dans le temps ou l'espace. L'auteur s'intéresse ici non pas aux techniques d'entretien ou à l'organisation de ces travaux, qui sont nécessaires, mais plutôt à la politique d'information des usagers. Ceux-ci sont inévitablement gênés dans leurs déplacements par la présence de chantiers d'entretien et il s'agit de les informer des raisons menant à réaliser ces travaux ainsi que de préciser leur localisation dans l'espace et dans le temps de manière à ce qu'ils puissent planifier leurs trajets en connaissance de cause.

En Suisse, la politique de l'information des usagers de la part de l'administration routière est lacunaire voire inexistante. Le constat est d'autant plus frappant en comparaison avec l'exemple d'autoroutes concédées françaises où l'utilisateur, considéré comme un client que l'on doit satisfaire car sinon il risque de ne plus revenir sur l'autoroute, est informé des mesures d'entretien planifiées pour les six mois à venir. Cette information a lieu notamment par le biais de plaquettes distribuées aux péages ou dans les aires de ravitaillement. Ces documents présentent en plus de la liste des travaux d'entretien planifiés, les raisons menant à les réaliser. (AREA, 1999) Il existe aussi un service téléphonique d'information et de récoltes de plaintes. Des enquêtes intitulées « *Content ? Pas content ?* » sont aussi régulièrement organisées sur le terrain ou par sondages téléphoniques afin de connaître l'opinion des usagers sur le réseau qu'ils empruntent ainsi que leurs désirs.

En Suisse, l'absence d'information et le peu de transparence de l'administration routière fédérale fait que seuls les médias considèrent les récriminations des usagers. Il n'existe pas de structure intermédiaire entre ces derniers et l'administration. Cette dernière ne tient donc que peu de l'avis des utilisateurs de la route.

- ***TGV Méditerranée dans la Drôme***

L'ouvrage de H. Lannoy traite de la participation du public à un grand projet d'infrastructure ferroviaire, la nouvelle ligne du TGV¹⁷³ Méditerranée entre Lyon et Marseille. L'appropriation par le public de ce projet d'importance qui a démarré avec de vives contestations, en raison du manque de transparence affiché par le projeteur et le décideur, est intéressante à analyser.

Les riverains ont été informés par la presse le 13 janvier 1990 du tracé du TGV dans la plaine de Marsanne, à l'est de Montélimar, sans aucune consultation des communes concernées de la part de la SNCF (Société Nationale des Chemins de fer Français). Ce manque de transparence a déclenché de multiples manifestations qui ont

¹⁷³ Train à grande vitesse

culminé par le blocage des voies ferrées du Vaucluse et de la route Nationale 7 à Saulce-sur-Rhône lors de la « *nuit infernale* » du 18 août 1990.

Les manifestants ne réclamaient rien d'autre que d'être entendus par la SNCF. Durant les cinq années qui ont suivi, des études complémentaires ont été menées afin de préciser le tracé exact de la ligne TGV en intégrant cette fois les riverains et les associations dans le processus d'étude, amenant ainsi un fort sentiment d'appropriation du projet, ce que H. Lannoy désigne par une « *citoyenneté renouvelée* ». (Lannoy H., 1997)

3. LES BESOINS ET LES OBJECTIFS DES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES

3.1 INTRODUCTION

Une infrastructure routière n'est pas planifiée et réalisée pour elle-même mais pour répondre à certains **besoins** collectifs, voir individuels.¹⁷⁴ Une société humaine dispose de nombreux instruments techniques ou politiques pour assurer les multiples besoins de ses diverses composantes, la route étant un de ces outils. Les besoins de la société sont généralement définis au sein de différentes politiques publiques qui peuvent être très générales (politique des transports) ou sectorielles (politique routière). En Suisse, les politiques publiques, établies au niveau national,¹⁷⁵ sont généralement appliquées par les acteurs administratifs cantonaux¹⁷⁶ ou communaux. Les politiques publiques sont ainsi définies bien en amont du projet routier qui est la concrétisation de celles-ci.

Postulat 24

Une infrastructure routière est réalisée pour répondre à des objectifs parfaitement définis

Au fur et à mesure de l'avancement du projet, quand les détails s'affinent, le domaine de l'étude se restreint et les acteurs de l'étude peuvent être différents. On peut ainsi parfois perdre de vue les objectifs généraux qui sont à atteindre par la future route ainsi que les raisons qui ont donné l'impulsion aux diverses études. Ceci présente des risques majeurs pour le projet :

- on risque de proposer une solution résolvant parfaitement une problématique locale mais qui ne répond que partiellement, voir même pas du tout, aux objectifs initiaux et globaux liés à l'infrastructure routière
- lors de la défense du projet vis-à-vis de ses détracteurs, si le projeteur n'est pas conscient de tous les enjeux à l'origine de l'étude, il y a un risque de ne pas pouvoir le justifier suffisamment, au point de mettre en péril sa réalisation

Ainsi, les objectifs attendus d'une route, qui sont la satisfaction de certains **besoins**, doivent être clairement définis, ou tout du moins rappelés, au début du projet, ceci pour pouvoir **justifier** sa réalisation.

¹⁷⁴ La problématique de l'identification des besoins à satisfaire par une infrastructure routière est abordée au chapitre 4.4.5

¹⁷⁵ Les politiques publiques nationales sont influencées par des notions situées au niveau international, comme le développement durable ou le respect de la biodiversité

¹⁷⁶ En Suisse, près de 80 % des lois définies au niveau de la Confédération sont appliquées par les cantons dans ce que l'on désigne par le terme de « *fédéralisme d'exécution* » (Knoepfel P., 1997b)

Ce chapitre, qui traite plus d'aspects politiques ou sociaux que d'aspects techniques, est présent dans cette étude car le projeteur doit être conscient des politiques publiques et des besoins qui sont à l'origine des infrastructures routières qu'il étudie. Seule une bonne connaissance de ces enjeux politiques et sociaux lui permet de bien réaliser son projet ainsi que de le défendre correctement. De plus, de nombreuses politiques publiques sont affectées par les infrastructures routières et peuvent directement influencer leurs caractéristiques lors de l'élaboration des études de conception.

Ce chapitre a ainsi plusieurs objectifs :

- définir les besoins individuels et collectifs, notamment ceux qui amènent à réaliser des routes
- analyser les politiques publiques qui sont à l'origine de la réalisation des infrastructures routières ou qui sont affectées par ces ouvrages. Il s'agit en fait de l'ensemble des politiques publiques à incidence spatiale ou liées au territoire
- définir les besoins spécifiques des infrastructures routières en distinguant notamment les notions de norme et de standard

Lors d'un examen initial, que l'on appelle aussi examen d'opportunité, précédant l'élaboration du projet routier, l'intérêt de la réalisation de l'infrastructure routière doit être prouvé. La proposition N°10 de la Conception Global Suisse des Transports abonde dans ce sens en déclarant que : « *Avant tout investissement d'une certaine importance dans l'infrastructure des transports, on examinera comment il se justifie au regard des objectifs de la politique des transports. On tiendra compte des coûts et bénéfices économiques globaux, qu'ils soient mesurables ou non* ». (DFTCE, 1980)

Souvent, lors du processus d'étude, le bien-fondé des infrastructures routières est remis en cause. Cette contestation tient autant du **choix de société**, que l'on n'accepte pas (débat sur la mobilité individuelle par exemple) ou que l'on souhaite modifier, que des impacts engendrés par la future route que l'on désire éliminer ou fortement réduire.

Comme on le verra aux chapitres 4 et 9, l'examen initial concerne le décideur, les acteurs politiques et le public. C'est donc à ces acteurs de justifier le projet si celui-ci est contesté. Le projeteur routier est un acteur technique exécutant qui n'a pas à influencer la société dans ses objectifs. Toutefois, on assiste de plus en plus à un report de cette tâche de justification des acteurs politiques vers les acteurs techniques. Ce transfert peut être difficile à assumer pour le projeteur et il est parfois insatisfaisant car celui-ci n'est que peu formé à cet exercice. Il s'agit donc de donner au projeteur des notions de communication lui permettant de justifier son projet auprès du public.

Ainsi, cet acteur technique doit intégrer dans ses activités des éléments politiques de manière à pouvoir répondre aux questions qui se posent inévitablement en cours d'étude. Il est clair qu'un solide examen d'opportunité précédant la phase d'étude est un élément précieux au service du projeteur qui peut ainsi faire référence à un élément indiscutable lors des débats menés en cours d'étude.

Postulat 25

L'ingénieur civil doit être formé à justifier son projet

3.2 LES BESOINS INDIVIDUELS ET COLLECTIFS

3.2.1 Les besoins individuels

Abraham Maslow¹⁷⁷ a développé la théorie de la motivation décrivant le processus par lequel un individu progresse à partir des besoins de base jusqu'aux plus élevés. Cette structure des besoins est généralement présentée sous la forme d'une pyramide comprenant cinq niveaux de satisfaction successifs :

- besoins physiologiques
- besoins de sécurité et de protection
- besoins d'appartenance
- estime de soi
- accomplissement de soi

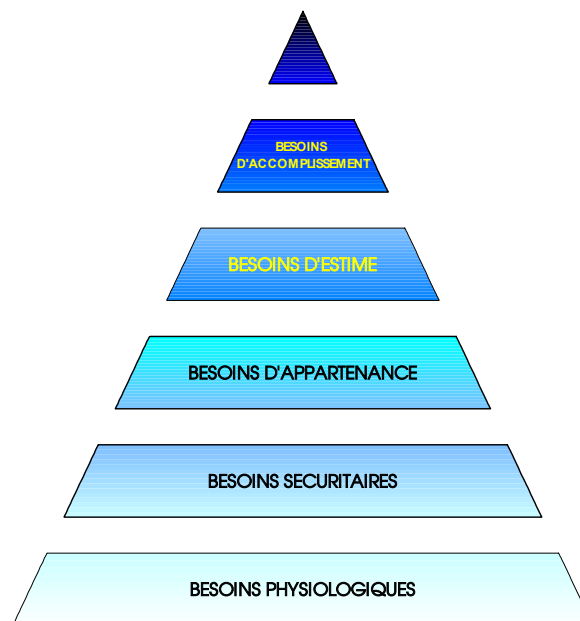


Figure 19 La pyramide de Maslow

Un individu ne tend à satisfaire un besoin d'un degré supérieur que quand le besoin de degré inférieur est rempli. On peut conclure ainsi que la satisfaction d'un besoin entraîne toujours la nécessité d'en satisfaire d'autres. L'homme est en définitive toujours à la recherche d'un besoin à combler, d'un sens à donner à sa vie.

Ainsi, par exemple, quand un individu a assuré ses besoins sécuritaires en disposant d'un logement, il cherche à assouvir son besoin d'appartenance en nouant des relations sociales avec d'autres individus. Un individu rationnel et logique ne se soucie pas de l'accomplissement de soi sans avoir répondu à son besoin d'appartenance.

¹⁷⁷ Abraham Maslow (1908-70) est un psychologue américain, représentant principal de la psychologie humaniste

À partir de cette théorie de la motivation des individus, on peut effectuer les remarques suivantes au sujet des acteurs des projets routiers :

- Les acteurs périphériques les plus susceptibles d'intervenir¹⁷⁸ dans un projet d'infrastructure routière sont ceux qui développent leur besoin d'appartenance ou d'estime de soi. Ces acteurs sont à la recherche d'un sens à donner leur vie et peuvent considérer ce projet comme étant un prétexte d'action, même s'ils ne sont pas fortement ou directement affectés par celui-ci.

Par opposition, un acteur cherchant à satisfaire ses besoins physiologiques ou sécuritaires est moins enclin à réagir à un projet, même si celui l'affecte directement ou fortement, car il se soucie de son emploi, de son logement, de sa subsistance, etc. Il est évident que la première catégorie d'acteurs est généralement plus aisée, mieux qualifiée, a plus de temps libre et bénéficie d'un meilleur niveau d'éducation que la seconde catégorie.

On peut aussi remarquer que dans une démarche de projet classique, les riverains les mieux informés sont les propriétaires qui sont avertis par le biais de la mise à l'Enquête publique. Or, ce sont aussi les individus qui sont les plus aisés, les autres individus ayant moins de moyens financiers pour devenir propriétaire.¹⁷⁹ Ainsi, les minorités, les personnes à faible revenu, les personnes avec une faible éducation sont potentiellement les individus qui sont les moins intéressés par les projets et ceux vers qui traditionnellement on ne porte pas l'effort d'information.

Il y a là une double injustice qu'il s'agit d'éviter par la mise en place d'une information adressée de manière adaptée à tous et en attribuant un droit à la parole à tous les individus, quels que soient leur rôle ou leur fonction

Postulat 26

L'information de la part du projeteur et du décideur doit être adaptée à la structure de la population concernée. Un effort particulier est à fournir envers les minorités et les défavorisés

- Quand le besoin d'un acteur périphérique est satisfait, ceci ne signifie pas que tous les problèmes sont résolus. Par exemple, si l'on peut résoudre un problème de nuisances sonores auprès des riverains d'une infrastructure routière, ce qui consiste à satisfaire leur besoin physiologique d'un sommeil de qualité, des besoins supplémentaires peuvent apparaître, liés à l'esthétique des parois parapluies ainsi installées. Par définition, la satisfaction des besoins d'un individu est inextinguible

Sans vouloir développer dans le cadre de cette étude une théorie de la société, on peut, à partir des besoins individuels définis par Maslow, procéder à une analyse sommaire des besoins collectifs définis comme étant les besoins d'un ensemble d'individus rassemblés dans un système défini pour établir un destin commun.

¹⁷⁸ Généralement les acteurs qui interviennent dans un projet d'infrastructure routière le font car ils ne sont pas satisfaits de certains aspects de celui-ci. Ils souhaitent modifier certains points du projet voir même, dans un cas extrême, s'y opposer dans sa globalité. Pour faire entendre leur voix, ces acteurs utilisent parfois des pressions médiatiques, surtout s'ils ne sont pas directement intégrés au processus d'élaboration du projet.

Par contre, les acteurs satisfaits par un projet s'expriment plus rarement sur celui-ci. On peut ainsi avoir une minorité « *bruyante* » d'opposants au projet face à une majorité « *silencieuse* » en accord avec le projet (Bourdier J.-P., 1999) et (ENPC, 1999)

¹⁷⁹ Cette remarque est d'autant plus pertinente en Suisse où seulement 31 % des logements occupés en permanence le sont par leur propriétaire. Il s'agit là du pourcentage de loin le plus faible en Europe (OFS, 2000)

3.2.2 Les sociétés humaines

Une société démocratique est un ensemble d'individus organisés en vue de la satisfaction d'un intérêt général. Elle est caractérisée par des institutions, des lois, des règles et des codes sociaux. (AIPCR, 1999)

Cette définition amène les réflexions suivantes :

- La société est organisée selon des **règles**, qui sont des lois, des coutumes, des traditions, etc. Il n'y a pas d'organisation collective sans un minimum de règles organisationnelles limitant les prérogatives individuelles quand celles-ci peuvent porter préjudice à la liberté d'un autre individu ou à l'intérêt de la collectivité
- Les individus exercent leurs libertés individuelles d'établissement, d'opinion, de croyance ou d'activité au sein de ce cadre collectif. Ils peuvent influencer les conditions de cette société par le biais de la **démocratie** qui leur permet ainsi d'exprimer leur avis ou de s'opposer à certaines décisions collectives restreignant leur liberté
- La société existe dans un but précis : répondre à des **besoins** communs à de nombreux individus, l'intérêt général, et participer ainsi à la création d'un « *bonheur collectif* ».

Le but ultime d'une collectivité est de maximiser la somme des besoins individuels réalisés et non pas de maximiser chaque besoin individuel. Il s'agit d'une optique différente de la volonté de vouloir considérer qu'une société n'est idéale que quand l'individu qui est le moins satisfait l'est suffisamment, voir totalement. Seule la satisfaction de la majeure partie des besoins individuels de l'ensemble de la société compte

La société s'organise de manière à assurer librement à chacun de ses membres la satisfaction de ses besoins élémentaires. Cependant, les libertés individuelles peuvent être limitées quand elles s'opposent à celles des autres individus ou à l'intérêt collectif (cas de la liberté de propriété restreinte si elle s'oppose à la réalisation d'une infrastructure routière reconnue d'intérêt public). Ces remarques sont aussi valables pour les personnes morales (entreprises, associations, etc.).

Dans un système démocratique, ces limitations sous-entendent l'existence d'une autorité reconnue par l'ensemble des citoyens. Il s'agit du système politique des trois pouvoirs (législatif, exécutif et judiciaire). Ceux-ci doivent jouir d'une parfaite indépendance dans la réalisation de leurs tâches.

R.E. Miles propose de distinguer les différents systèmes¹⁸⁰ civils selon l'importance du but social recherché, ceci dans un ordre croissant d'organisation et d'étendue spatiale :

- sciences de base
- technologie
- système technique
- système civil
- système social ou société

¹⁸⁰ Un système est un ensemble organisé de différents éléments en interactions dynamiques assemblés conformément à un plan en vue d'atteindre un objectif général

3.2.3 Les besoins collectifs

L'identification, la classification et la hiérarchisation des besoins d'une collectivité dépassent le cadre de cette étude. Néanmoins, l'auteur procède ici à une réflexion sommaire sur les besoins de la collectivité car cette phase d'identification et de classification est nécessaire pour placer la problématique des infrastructures routières dans le contexte général de la société. Une société définit ses orientations et son organisation sous la forme de politiques publiques (voir le chapitre 3.3, page 115).

Les besoins d'une collectivité peuvent se ranger dans les catégories suivantes :

- **Économie**

La collectivité doit investir dans la réalisation de diverses infrastructures techniques afin d'offrir aux individus et aux entreprises un contexte favorable à la réalisation d'activités économiques privées. Il s'agit pour la société d'assurer le financement de ces investissements par le biais d'impôts directs et de taxes prélevées sur le produit du travail ou la consommation de biens et de services.

En Suisse, le financement de la construction, de l'entretien et de l'exploitation des routes nationales et de certaines routes principales est assuré par plusieurs impôts spécifiques qui sont les suivants : (OFT, 2000)

- moitié du produit net de l'impôt sur les huiles minérales
- supplément du droit de douane sur les carburants
- redevance poids lourds proportionnelle aux prestations (dès le 1^{er} janvier 2001)
- produit de la vente de la vignette autoroutière

De prime abord, les investissements routiers ne sont pas productifs, mise à part la présence de péages. Les apports de ces investissements sont indirects, par le biais d'une amélioration des communications permettant le développement économique, donc de nouvelles ressources financières.

- **Environnement**

La gestion des ressources naturelles est nécessaire pour assurer la pérennité des espèces animales et végétales, ainsi que pour protéger le cadre de vie humain. La société assure cette gestion par le biais d'outils législatifs incitatifs ou coercitifs, par la réalisation d'ouvrages de protection vis-à-vis des catastrophes naturelles et par l'intégration de la problématique environnementale au sein de ses diverses activités

- **Sociale**

La société se doit d'assurer à chacun un cadre de vie agréable et une protection vis-à-vis des vicissitudes de la vie. Elle doit aussi équilibrer les avantages et les inconvénients du développement sur l'ensemble de ses composantes afin d'assurer une équité sociale

Ces trois dimensions des besoins de la société ne sont rien d'autre que les composantes du **développement durable**. En plus de la notion de satisfaction des besoins immédiats ou à court terme, la société doit avoir une vision à long terme qui permette d'assurer aux générations futures une satisfaction optimale de ces besoins. Ces aspects seront traités plus en profondeur dans le chapitre 6.

Par analogie avec les besoins individuels, la société établit aussi une pyramide de ses besoins, qui peut s'ordonner dans l'ordre hiérarchique suivant :

- besoins de subsistance : nourrir la population, etc.
- besoins de sécurité et de protection : assurer à tous un toit, un emploi, une protection face aux menaces naturelles et humaines, etc.
- besoins d'appartenance : codifier les comportements, édicter les lois, etc.
- protection sociale : assurer à tous des soins en cas de maladie, d'invalidité ou d'accident, assurer à tous une retraite convenable, etc.
- accomplissement de la collectivité : se soucier des éléments externes à la collectivité comme l'environnement naturel et les autres sociétés qui n'ont pas atteint le même degré de satisfaction des besoins (aide aux pays en voie de développement), etc.

La définition d'une société comme étant un ensemble d'individus se regroupant afin de mieux répondre à des besoins qui dépassent le strict cadre des besoins individuels est un schéma un peu simplificateur. La société est en effet complexe et comporte de multiples composantes qui ont des objectifs propres. Ces derniers sont contradictoires ou antagonistes, ce qui rend d'autant plus difficile la recherche d'un intérêt général commun et accepté par tous. J.M. Fourniau cite à ce propos cette intervention de Dominique Voynet, ministre de l'Environnement : « *L'intérêt général est devenu plus complexe et plus difficile à cerner. Les intérêts généraux se multiplient et entrent parfois en conflit* ». (Fourniau J.-M., 1999)¹⁸¹

Cette forte **hétérogénéité** de la société qui se divise en des multiples composantes correspondant de moins en moins aux schémas d'organisation habituels fait de la gouvernance une activité de plus en plus difficile à exercer. La recherche d'un consensus semble parfois ne plus avoir de sens, car il y aura toujours des individus qui ne seront pas satisfaits. Ceci est alors une problématique relevant du respect de la minorité en comparaison de l'intérêt collectif, les choix de la majorité ne devant pas prêter la satisfaction des besoins des minoritaires.

Ainsi, définir des besoins pour une société, en entendant par là une organisation collective sur un territoire donné, c'est agréger plusieurs catégories sociales aux desseins différents dans un projet sociétair commun.

3.2.4 Les évolutions des attentes sociales

Les attentes des individus se modifient et l'on perçoit bien que des processus autrefois efficaces ont perdu aujourd'hui de leur pouvoir opératoire. En Europe occidentale, les tendances lourdes du changement socioculturel sont les suivantes : (Besnainou R., 1999)

- Autonomie

L'individu s'émancipe des systèmes hiérarchiques et détermine lui même son mode de vie. Il est plus versatile, moins fidèle à un produit ou à un système de valeurs et peut rapidement changer de choix de vie

¹⁸¹ En plus de ces divers intérêts généraux en conflit, de multiples intérêts privés viennent s'additionner et complexifient encore plus la problématique. Ces intérêts privés peuvent émaner d'individus ou de personnes morales (entreprises, associations, etc.)

- Vitalité

Les codifications sociales qui inhibaient les sensations et les émotions ont volés en éclat. Les individus sont moins tolérants envers leur environnement et la moindre entrave, même minime, à leur vitalité est perçue comme une frustration, amenant ainsi des réactions épidermiques par rapport aux « *détails qui tuent* », rejoignant en cela la réflexion menée au postulat 9, page 49
- Tissu social organique

La morphologie de la société est en pleine métamorphose. D'un modèle de société de masse développé dans les années 1950, nous sommes passés à une société déstructurée composée de réseaux et de systèmes sociaux auto-régulés
- Besoin de sens

Dans un monde où les sources de sens traditionnelles sont en déclin, l'individu cultive une quête individuelle du sens à donner à son vécu quotidien et non plus forcément à un grand projet technique, culturel ou idéologique

Le déclin du tropisme hiérarchique de l'autorité ainsi que la défiance vis-à-vis de la technique et de la science sont deux aspects très importants pour qualifier les attentes des individus par rapport à un projet d'infrastructure routière. Si dans les années 1950, les projets techniques étaient désirés par les individus et étaient jugés indispensables, les médias fustigeant les opposants comme étant des citoyens opposés au progrès, depuis les années 1970, les projets sont de plus en plus vus comme étant une atteinte à la qualité de vie, les médias relayant désormais le message des opposants. (Bourdier J.-P., 1999)

Veuve décrit cette modification de l'image des projets d'infrastructures techniques auprès de la population par le fait que la rationalité de substance, basée sur la valeur d'usage, l'emporte désormais sur la rationalité fonctionnelle propre à chaque discipline : la route est bonne pour le projeteur et le décideur, bonne pour l'environnement, etc. mais est-elle bonne pour la société dans son ensemble ? (Veuve L., 1994)

On peut remarquer aussi que les aspirations des citoyens changent plus vite que l'organisation et la structure de la société. Ceci engendre un phénomène de court-circuitage des réseaux politiques traditionnels par la mise en place d'organisations non-gouvernementales pérennes ou éphémères. Celles-ci sont mieux adaptées aux attentes des acteurs car elles s'occupent de problèmes spécifiques (protection de l'environnement, assistance aux démunis, etc.) et présentent parfois des positions plus tranchées. Elles attirent ainsi de nombreuses personnes déçues du jeu politique traditionnel.

Une autre conséquence de cette évolution rapide des attentes citoyennes réside dans la difficulté pour le projeteur et le décideur de cerner les caractéristiques du public à qui l'information ou la concertation est destinée. Besnainou compare cette difficulté à celle du responsable du marketing d'offre qui se doit de cerner au mieux le consommateur afin de lui offrir le produit que celui-ci attend. (Besnainou R., 1999)

La structure de la société ainsi que la représentativité des autorités politiques est remise en question en raison de son inadaptation aux attentes citoyennes. Ce phénomène de désenchantement se manifeste par les forts taux d'abstention observés lors des votations ou des élections ou par la perte du civisme et de l'intérêt pour le débat public.

3.3 LES POLITIQUES PUBLIQUES

3.3.1 Mise en œuvre d'une politique publique

Une politique publique est le moyen par lequel une société s'organise afin de satisfaire aux besoins de ses diverses composantes. L'État tente de modifier le comportement de certains acteurs par le biais de programmes administratifs contraignants ou incitatifs. La modification du comportement de ces acteurs cibles a des impacts positifs sur des groupes concernés par la politique publique ainsi définie. La politique publique est élaborée au niveau le plus élevé d'un pays, la Confédération par exemple, et est appliquée au niveau administratif le plus bas possible (principe de subsidiarité).

La politique générale d'un pays est définie par sa Constitution et des programmes généraux, tel que le programme de législature du Conseil Fédéral pour la Suisse. (Conseil Fédéral, 2000) Cette politique générale est un conglomérat de différentes politiques sectorielles qui peuvent être contradictoires voir antagonistes. Pour assurer la cohérence de la politique générale, il s'agit de résoudre les conflits potentiels entre différentes politiques publiques par une coopération et une coordination transversale entre celles-ci, ce que P. Knoepfel désigne par le terme de « *interpolicy design* ». (Knoepfel P., 1997a)

Un exemple de coordination entre deux politiques sectorielles est le cas en Suisse de la politique de l'environnement et celle de la circulation routière.¹⁸² Les deux offices administratifs responsables de ces politiques au niveau national sont intégrés dans le même département (DETEC : Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication) de l'exécutif fédéral. Ainsi, la stratégie de ce département a pour but de « *définir à plus long terme les objectifs et les lignes directrices du DETEC, qui devront être intégrés dans les programmes d'activité des différents offices en vue de leur réalisation. Il s'agit donc bel et bien d'un instrument de gestion déterminant pour l'ensemble du département. Elle doit garantir la corrélation entre les différentes activités du DETEC, notamment entre les politiques menées dans les domaines de l'environnement et des infrastructures* ». (DETEC, 2000)

¹⁸² Ceci n'a pas toujours été le cas. En 1997, la Commission de gestion du Conseil National (CGCN) notait à la page 17 de son rapport que « *Il n'est pas rare de voir (...) deux offices fédéraux (l'OFEPF et l'OFROU dans ce cas) se quereller devant le Tribunal Fédéral. La commission trouve inacceptable (...) qu'un litige soit tranché par la justice qui est ainsi amenée à intervenir, en endossant un rôle politique, dans la pesée des intérêts collectifs* » (CGCN, 1997)

L'indépendance qui doit régner entre les trois composantes du pouvoir démocratique est ainsi remise en question par le recours à la justice pour régler les différends entre deux services administratifs. Sur proposition de la CGCN, qui a été acceptée par le Conseil Fédéral, une commission de recours indépendante de l'administration (CORE) a été mise en place au sein du DETEC depuis le 1^{er} janvier 2000. L'article 18, alinéa 5 de la LRN indique que « *Un recours peut être formé devant la commission de recours du DETEC contre la décision d'approbation des plans et les autres décisions rendues par le département* » (LRN, 1960)

La CORE agit en première instance contre des décisions en matière de procédures d'octroi des concessions et d'approbation des plans pour les ouvrages qui relèvent de la compétence du DETEC. Elle a pour but de décharger « *quelque peu* » le Tribunal Fédéral. (DETEC, 1999)

Par contre, pour les litiges opposant les intérêts publics et privés, le rôle de la justice est toujours justifié et n'est pas contesté

Le déroulement de la mise en œuvre d'une politique publique est présenté ci-dessous :

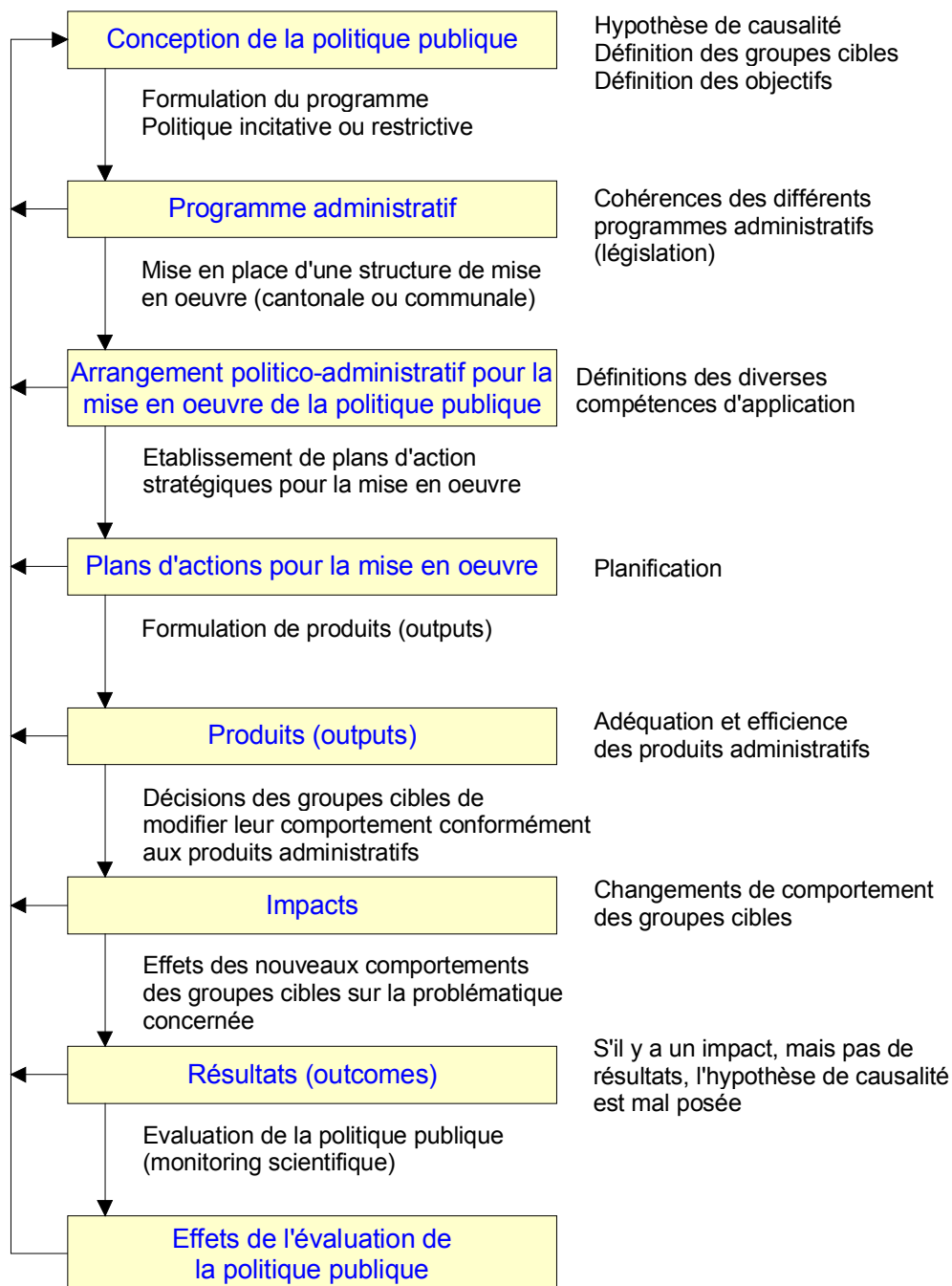


Figure 20 Genèse de la mise en œuvre d'une politique publique (Knoepfel P., 1997a)

La conception d'une politique publique se base sur une hypothèse de causalité définie par les autorités politiques (problématique haut → bas ou « *top* → *down* ») ou provenant de la demande d'acteurs concernés ou du public (problématique bas → haut ou « *bottom* → *up* »). Cette hypothèse de causalité n'est pas posée qu'en termes politiques mais s'appuie aussi sur une analyse scientifique des faits et une identification des acteurs en cause. La difficulté de cette identification provient du fait que la politique publique peut concerner un domaine où les avantages sont diffus tandis que les inconvénients sont concentrés.

La problématique de la concentration des nuisances et de la diffusion des avantages est propre à chaque infrastructure de transport. C'est le cas par exemple de la A 144 : les avantages d'une route de bonne qualité entre Villeneuve et le Bouveret concernent un large bassin de population dans la région lémanique tandis que les inconvénients ne concernent que les riverains du projet.

Postulat 27

Les impacts engendrés par une infrastructure routière sont concentrés tandis que ses avantages sont diffus

Les acteurs impliqués dans la mise en œuvre d'une politique publique peuvent être répartis en trois catégories :

- les acteurs **administratifs** qui génèrent des produits (outputs) comme des lois, des règlements, des valeurs limites à respecter, des incitations, etc.
- le **groupe cible** qui change son comportement conformément aux produits générés par l'administration. Ce changement peut être réalisé sous la contrainte ou être stimulé par des mesures incitatives
- le **groupe concerné** qui ressent les résultats (outcomes) bénéfiques ou non dû au changement de comportement des acteurs cibles¹⁸³

Pour l'exemple de la pollution atmosphérique, l'acteur administratif produit des restrictions d'émissions polluantes, les acteurs cibles sont les véhicules et le groupe concerné est la qualité de l'air et les populations qui le respire. Les relations entre ces trois groupes forment un **triangle de fer**. Les côtés de celui-ci symbolisent les relations entre les différents acteurs. (Knoepfel P., 1993)

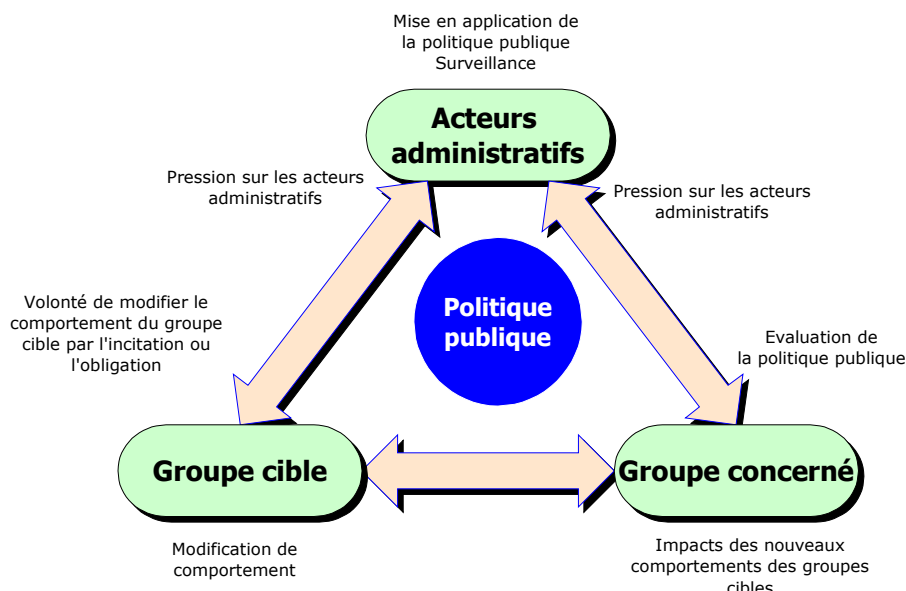


Figure 21 Le « triangle de fer » d'une politique publique (Knoepfel P., 1993)

¹⁸³ Si ce n'est pas le cas, c'est que l'hypothèse de causalité a été mal posée. Il se peut toutefois que des résultats soient observés sur un autre groupe que celui qui était initialement visé. C'est le cas par exemple des économies réalisées par des entreprises devant repenser leur processus de fabrication pour satisfaire à des normes environnementales nouvelles. Le but recherché est de limiter les émissions de l'usine et en complément, on peut arriver à un nouveau processus de fabrication moins énergivore et plus économique, même si ce n'était pas le but initial

3.3.2 Les politiques publiques à incidence spatiale

Comme présenté à la figure suivante, de nombreuses politiques à incidence spatiale influencent le projet routier ou sont affectées par celui-ci.

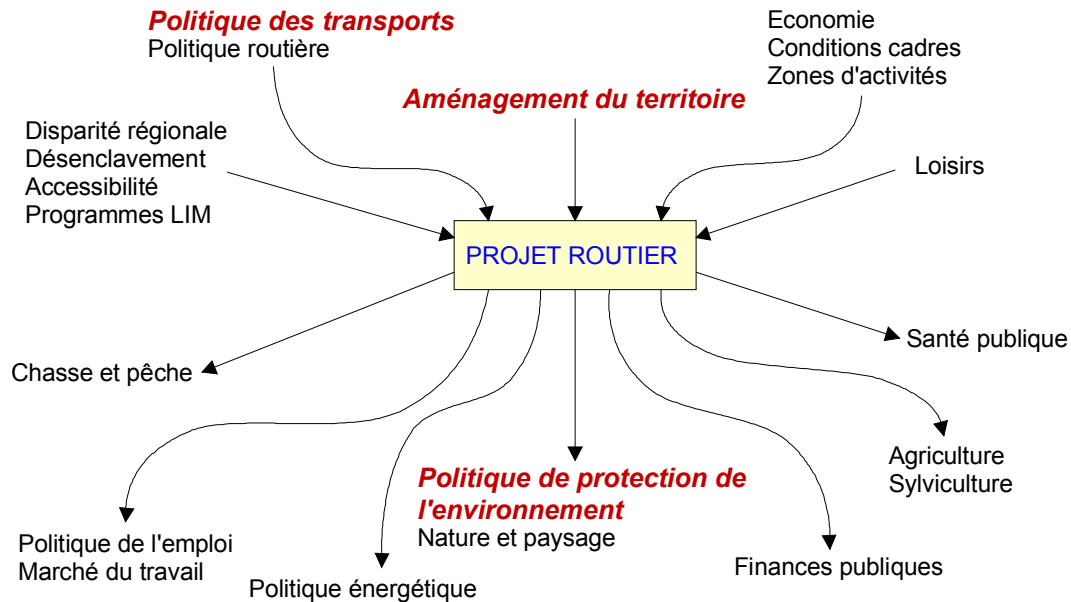


Figure 22 Les politiques publiques liées au projet routier

Par définition, les politiques publiques à incidence spatiale font l'objet de plans sectoriels de la Confédération. Cependant, « on constate la multiplication de politiques fédérales ayant une incidence spatiale directe ou indirecte dans l'espace » (Benninghoff M., Terribilini S. et al., 1997) Seules trois politiques publiques seront traitées ici pour l'importance de leur rôle dans le projet routier : l'aménagement du territoire, la politique des transports et la politique de protection de l'environnement.

3.3.2.1 Aménagement du territoire

Le territoire est un patrimoine qui appartient à la fois à la collectivité et à des propriétaires privés. Il a de multiples fonctions et est le siège de nombreuses activités parfois contradictoires. Il subit ainsi une forte pression anthropique : consommation de sol, dégradation de la qualité des terrains, fractionnement et morcellement des espaces naturels, etc.

L'**aménagement du territoire** a pour objectif d'assurer une utilisation mesurée du sol¹⁸⁴ et une occupation rationnelle du territoire. Ainsi, le cadre de vie est préservé tout en garantissant la coexistence harmonieuse et le développement des diverses utilisations du territoire.

En Suisse, la loi sur l'aménagement du territoire est entrée en vigueur en Suisse le 1^{er} janvier 1980. (LAT, 1979) Dans son article premier, cette loi définit clairement l'objectif principal de l'aménagement du territoire et précise que celui-ci est une tâche dont la réalisation revient à l'État.

¹⁸⁴ Rappelons qu'en moyenne en Suisse près de 1 m² de sol est construit chaque seconde (ODT, 2000a)

La Confédération, les cantons et les communes veillent à assurer une utilisation mesurée du sol. Ils coordonnent celles de leurs activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire et ils s'emploient à réaliser une occupation du territoire propre à garantir un développement harmonieux de l'ensemble du pays. Dans l'accomplissement de leurs tâches, ils tiennent compte des données naturelles ainsi que des besoins de la population et de l'économie. (Article 1, LAT, 1979)

Les instruments à disposition de l'aménagement du territoire sont les suivants :

- conception et plans sectoriels¹⁸⁵ de la Confédération qui ont pour but de coordonner ses propres tâches susceptibles d'avoir un effet sur l'organisation du territoire et de les intégrer dans une politique cohérente. (Article 13, LAT, 1979; ODT, 2000a) Il s'agit des grandes lignes de l'organisation du territoire suisse
- plans directeurs cantonaux précisant les principales zones d'intérêt du territoire et définissant l'état et le développement souhaité, notamment dans le domaine des transports (Article 6, LAT, 1979)¹⁸⁶
- plans d'affectation communaux définissant les différentes zones d'activité et d'utilisation du sol. (Article 14, LAT, 1979) Ils comprennent les plans de zones et les règlements de construction

Ces trois instruments prévus par la LAT sont interdépendants, c'est-à-dire que par exemple l'élaboration d'un plan directeur cantonal tient compte des plans d'affectation existants et intègre les conceptions et les plans sectoriels de la Confédération. (OFAT, 1998b) La LAT insiste pour que l'information et la participation du public soient parties prenantes de l'élaboration de ces divers instruments.

Cette planification de l'aménagement du territoire concerne d'une part, les autorités politiques à tous les échelons (Confédération, cantons et communes) et d'autre part, tous les domaines sectoriels des activités à incidence spatiale. L'aménagement du territoire est donc une tâche interdisciplinaire qui concerne plusieurs niveaux de décisions. (ODT, 2000a)

Les différents acteurs de l'aménagement du territoire ont des visions différentes de l'utilisation du sol et de l'organisation du territoire. La raréfaction de la ressource « sol » accentue la potentialité de conflits car les objectifs de chacun¹⁸⁷ deviennent plus difficiles à réaliser dans un territoire exigu comme la Suisse. De plus, ces objectifs sont souvent interdépendants, la satisfaction d'un besoin engendrant des impacts dans un autre domaine. Le but de l'aménagement du territoire est donc de coordonner au mieux les différentes activités afin de parvenir à une occupation rationnelle du territoire et d'assurer une utilisation mesurée du sol disponible.

La politique des transports est une politique qui a de fortes interactions avec la politique de l'aménagement du territoire. Les infrastructures routières jouent un rôle structurant sur le territoire et un aménagement mal planifié en accompagnement

¹⁸⁵ Il est intéressant de remarquer que la Confédération ne dispose pas de plan sectoriel concernant spécifiquement les transports routiers malgré l'importance du réseau des infrastructures routières sur l'organisation du territoire suisse (OFAT, 1998b)

¹⁸⁶ On peut citer par exemple le plan cantonal des transports du canton de Vaud qui a pour objectif de « fixer les termes d'une politique globale cohérente et réaliste, traduite en options et objectifs-cibles précis, propres à guider les multiples actions qui conduiront progressivement à un système des transports plus performant et plus économe » (DINF, 1999a)

¹⁸⁷ Réaliser une infrastructure routière, maintenir un paysage de qualité, développer les activités économiques, maintenir une agriculture de subsistance, etc.

de la réalisation d'une nouvelle infrastructure routière peut avoir des conséquences graves sur l'aménagement de certaines zones (développement anarchique de zones d'activités commerciales ou artisanales à proximité de jonctions d'autoroutes par exemple). A l'opposé, la planification de l'aménagement de certaines zones du territoire sans adaptation de l'infrastructure routière peut avoir des conséquences sur la qualité d'utilisation d'un réseau de transport (exemple d'une zone commerciale drainant un important trafic sur un réseau de routes d'une capacité insuffisante et destinées à un usage résidentiel).

Pour limiter ces inconvénients, on peut citer la démarche française du « *1 % Paysage et Développement* » qui vise à inciter les collectivités locales dont le territoire est traversé par une grande infrastructure routière à mettre en œuvre une politique de gestion maîtrisée des espaces proches de l'aménagement routier et à rendre compatible le développement économique et la valorisation du paysage. Les efforts des collectivités locales pour préserver ou mettre en valeur le paysage sont financées par l'Etat qui accorde une subvention de 50 % au maximum et valant 1 % de l'investissement autoroutier. (Elbaz-Benchetrit V., 1997; Jarlier P., 1997)

Les effets des infrastructures routières sur le développement économique¹⁸⁸ d'une région ne sont pas faciles à qualifier et quantifier.¹⁸⁹ S'il semble évident qu'une activité économique d'importance se doit de bénéficier d'une desserte routière de qualité,¹⁹⁰ l'inverse n'est pas systématiquement vérifié, la réalisation d'une infrastructure routière dans une zone économiquement sinistrée pouvant même au contraire accélérer le processus de modification structurelle de l'économie régionale. Il faut se méfier de ce que la Cellule de prospective et de stratégie du Ministère de l'Environnement appelle le « *mythe du développement par la multiplication des infrastructures* ». (Dron D. et M. Cohen de Lara, 1996)

3.3.2.2 Transport

Le transport est une activité qui n'a pas d'existence propre mais qui est au service d'autres activités humaines. Mis à part les voyages de pur agrément, on se déplace toujours dans le but de réaliser une activité en un autre endroit.

Le principal objectif de la politique des transports est d'assurer l'accessibilité des voyageurs et des marchandises sur l'ensemble du territoire. Il s'agit pour cela de réactiver un réseau de transport très dense, sûr, confortable et économique à l'usage. L'article 2, alinéa 3a de la LAT précise cet objectif en indiquant que « *...les lieux d'habitation et les lieux de travail doivent être dotés d'un réseau de transports suffisant* ». (LAT, 1979) L'équilibre entre les différents modes de transport (structure modale) est aussi au cœur de cette politique.

Les infrastructures de transport occupent d'importantes surfaces, morcellent le territoire et transforment le paysage en occupant un rôle structurant dans l'organisation spatiale du territoire. Il s'agit donc de les planifier avec soin de manière à assurer une répartition équitable des avantages et des inconvénients liés à la mobilité.

¹⁸⁸ Les activités économiques de la société ne font pas l'objet d'un sous-chapitre spécifique car elles sont traitées ici uniquement sous l'angle de l'organisation du territoire qu'elles induisent

¹⁸⁹ V. Elbaz-Benchetrit en convient aussi en écrivant que « *Les effets induits et indirects de l'autoroute sur le développement économique ne sont pas certains ni systématiques et varient selon les secteurs d'activité et les caractéristiques de la région traversée* » (Elbaz-Benchetrit V., 1997)

¹⁹⁰ V. Elbaz-Benchetrit conclut à la fin de son ouvrage consacré à l'examen des impacts des autoroutes sur l'économie que « *L'autoroute diminue le coût du transport dans les coûts de production, (...) Cependant, cet impact est faible car le transport représente en moyenne 5 à 7 % du prix de revient* »

En Suisse, les principes de la politique des transports sont définis dans le document « *Stratégie du DETEC* ». Les objectifs de cette politique sont les suivants : (DETEC, 2000)

- garantir une mobilité durable¹⁹¹, ce qui implique que :
 - les déplacements ne s'effectuent pas au détriment de l'environnement
 - les besoins en matière de mobilité soient satisfaits de la manière la plus rentable possible pour l'économie nationale
 - tous les groupes de population et toutes les régions aient accès aux infrastructures de transport
- les différents modes de transport devront être utilisés en fonction de leurs avantages respectifs et reliés judicieusement les uns aux autres
- les politiques d'aménagement du territoire et des transports seront harmonisées
- tous les moyens techniques soient mis en œuvre pour optimiser les infrastructures, les véhicules et les carburants
- l'utilisation optimale des installations existantes (gestion des capacités) aura la priorité sur la construction de nouveaux équipements
- la politique des transports suisse doit être harmonisée avec celle de l'Europe
- les différents modes de transport doivent couvrir eux-mêmes leurs frais d'exploitation et les coûts externes occasionnés
- la part des transports publics et des déplacements à pied et à bicyclette doit s'accroître, notamment pour les loisirs
- un niveau de sécurité élevé doit être assuré lors des déplacements

En Suisse, la seule politique routière existant au niveau fédéral concerne les autoroutes de 1^{ère} et de 2^{ème} classe ainsi que les routes principales ayant un intérêt national.¹⁹² Ces routes sont désignées par le terme de « *routes nationales* ». La majeure partie des 71'000 km du réseau routier helvétique ne dépend donc pas de la Confédération. Il est intéressant de constater aussi que la genèse de la politique publique des routes nationales provient d'un processus bas → haut ou « *bottom → up* ». En effet la Loi sur les routes nationales (LRN, 1960) est un contre-projet à l'initiative populaire « *pour l'amélioration du réseau routier* » qui a été accepté le 6 juillet 1958 par près de 85 % des votants. Une des caractéristiques de la politique des routes nationales suisses consiste aussi dans le fait que la Confédération assure la création d'un réseau de routes nationales, mais ce sont les cantons qui construisent et qui entretiennent ces routes.

Le réseau des routes nationales devait être achevé en 1987. En raison de multiples retards, cet achèvement n'aura lieu au mieux qu'en 2012, ce qui fait une durée double de ce qui avait été prévu. (CGCN, 1997) Dans le même ordre d'idées, on peut relever aussi le fait que le coût de la construction de ce réseau a littéralement explosé passant de 6 milliards prévu en 1960 à 15 milliards lors du programme de construction à long terme de 1967. Actuellement près de 35 milliards de francs ont été dépensés et 25 milliards devraient encore l'être, soit dix fois plus que prévu !

¹⁹¹ Les caractéristiques d'une mobilité durable seront détaillées au chapitre 6

¹⁹² La Suisse ne dispose d'une politique nationale pour les grandes infrastructures routières que depuis 1960. Auparavant, les seules routes qui étaient subventionnées par la Confédération étaient les routes des cols alpins, autant pour des raisons militaires que pour soutenir le développement des vallées reculées. La première autoroute de Suisse, réalisée en 1954 au sud de Lucerne, était une route cantonale à l'origine

3.3.2.3 Environnement

Historiquement, la prise en compte de l'environnement comporte quatre états de considérations successifs :

- **Mesures sur les effets**

Il s'agit de mesures de santé publique protégeant les êtres vivants des effets des immissions polluantes. Ces mesures n'agissent que sur le dernier maillon de la chaîne¹⁹³ et n'ont qu'une portée ponctuelle : pose de fenêtres isolantes pour se protéger du bruit, etc. Il s'agit en quelque sorte d'agir comme un pompier

- **Mesures sur les immisions**

Il s'agit d'interventions temporaires utilisées en période d'alerte (restriction de circulation en cas de pollution excessive, oxygénation des lacs, etc.) ou en cas de difficultés à agir sur les émissions (diminution des immissions de bruit par pose de parois paraphones, etc.). A ce stade, on ne résout pas encore les causes

- **Mesures sur les émissions**

Il s'agit du principe du pollueur-payeur ou de causalité. A ce niveau, on agit à la source de la pollution, cause des immissions et des effets : filtre catalyseur sur les véhicules, dépollution des poussières industrielles, etc. La loi suisse sur la protection de l'environnement (LPE, 1983) insiste sur la nécessité d'intervenir sur les émissions, indépendamment de l'état de l'environnement (niveaux d'immissions)

- **Gestion durable des ressources naturelles**

Cette notion nouvelle insiste sur le fait de gérer durablement des biens caractérisés par leur rareté : air de qualité, eau, maintien de la biodiversité, etc.. Il s'agit du défi futur auquel se doivent de répondre les activités humaines

La plupart des pays occidentaux se situent actuellement entre le troisième et le quatrième état de considération de l'environnement. En Suisse, la majeure partie des lois concernant la protection de l'environnement sont apparues en nombre au cours des années 1980 (LPN (1966), LPE (1983), OPAIR (1985), OPB (1986), OEIE (1987), etc.) rendant la tâche du projeteur routier de plus en plus complexe, celui-ci évoluant dans un cadre législatif touffu. Comme le souligne la CGCN dans son rapport, « *les années 80 marquent un tournant* » dans l'élaboration des projets routiers.

Les valeurs limites (immission ou émission) fait souvent l'objet d'un débat et leur détermination est fortement contestée et jugée parfois arbitraire. La CGCN les jugent « *trop absolues et trop rigides alors qu'il faudrait des valeurs flexibles adaptées au lieu et à la situation* ». (CGCN, 1997) De plus, comparativement à l'étranger, les valeurs limites suisses sont plus contraignantes.¹⁹⁴ L'OFEP est aussi accusé de « *formuler ses directives de manière isolée sans prendre contact avec les techniciens compétents et sans effectuer de pesée des intérêts* ».

¹⁹³ Dans le domaine des nuisances environnementales, cette chaîne comporte trois maillons : émission à la source, transmission dans le milieu ambiant et immission au récepteur

¹⁹⁴ La CGCN cite le cas des valeurs limites d'immission pour le dioxyde d'azote NO₂ qui vaut 30 µg/m³ en Suisse, 50 µg/m³ en Allemagne et 80 µg/m³ en France (CGCN, 1997)

De part la forte densité du réseau de transport sur le territoire, les effets des infrastructures routières sur l'environnement naturel ou humain sont nombreux et conséquents :

- morcellement du paysage en îlots naturels pouvant atteindre une taille critique pour assurer la survie de certains espèces animales
- coupure (effet de barrière) des réseaux de déplacement de la faune amenant un blocage du brassage génétique, des migrations et une mortalité par collision avec le trafic
- emprise directe de l'infrastructure routière sur des zones d'intérêt environnemental
- effets sur les riverains des infrastructures routières : bruit, vibrations, etc.
- effets diffus sur le cadre de vie humain : pollution atmosphérique (santé publique), transformation du paysage, etc.
- effets sur le patrimoine : pollution, vibrations, atteintes au paysage, etc.

3.4 LA MOBILITE

La civilisation occidentale de la fin du 20^{ème} siècle a pris comme choix de société, d'une manière plus ou moins volontaire, le fait d'assurer sur l'ensemble du territoire la **mobilité** des personnes et des marchandises. La mobilité est définie comme étant non seulement le fait de se déplacer de manière performante et économique, mais aussi comme étant le potentiel de déplacement, potentiel servant à répondre à la demande mais aussi génératrice de celle-ci.¹⁹⁵

L'organisation actuelle de notre société, basée sur le développement économique et social, l'équité et le respect des libertés individuelles fondamentales, permet de satisfaire la majeure partie des besoins particuliers et collectifs. On peut affirmer que le maintien et la croissance de la qualité de vie dont nous profitons quotidiennement sont **indissociables** de réseaux de transports performants, sûrs, rentables et accessibles à tous et partout ainsi que d'une mobilité librement choisie et économiquement supportable. En effet, un réseau de transport mal organisé, inefficace, inéquitable ou en voie de détérioration a de graves répercussions sur le développement durable d'une société.

Postulat 28

Assurer à tous et sur l'ensemble du territoire une mobilité performante et économique, condition indispensable au maintien de la qualité de vie actuelle, ne peut se faire qu'au prix de l'existence d'un réseau d'infrastructures de transport de qualité pérenne et dans le respect des libertés individuelles

¹⁹⁵ On retrouve ainsi tout le problème de la relation entre l'offre et la demande de transport, deux notions qui sont fortement interdépendantes. En effet, une amélioration de l'offre peut entraîner une augmentation de la demande. Au contraire, une augmentation de la demande (par exemple, plus de charge sur une infrastructure) peut entraîner une diminution de l'offre, car le niveau de service diminue (l'offre de transport n'est pas qu'une valeur de trafic, mais comporte aussi des notions de confort, de sécurité, etc..)

L'organisation du territoire est fortement influencée par ce choix d'assurer à l'ensemble de la population l'accessibilité à une mobilité de qualité et librement choisie. Ceci engendre de nombreuses atteintes au cadre de vie, à la santé humaine et à l'environnement. La mise en évidence de ces inconvénients et des limites du développement économique dès les années 1960 ont amené un fort développement de la prise de conscience environnementale. Les transports ne sont pas les seuls responsables de cette dernière, mais leurs impacts diffus sur le territoire y contribuent grandement.

Il apparaît désormais nécessaire d'évoluer vers une diminution des impacts induits par l'organisation territoriale basée sur la mobilité, tout en conservant les avantages de celle-ci. La définition d'une **mobilité durable** sera précisée au chapitre 6.

3.4.1 Évolution des réseaux d'infrastructures routières

La Suisse dispose d'un réseau de voies de communication très dense desservant toutes ses régions et la reliant avec l'étranger. Le réseau de transport le plus important en Suisse est le réseau routier qui compte 71'000 km de routes réparties de la manière suivante : (Tille M., 2000)

Routes nationales	1'540 km
Routes cantonales	18'200 km
Routes communales	51'200 km ¹⁹⁶

Ce réseau est l'un des plus denses au monde, rapporté à la population ou à la superficie du pays.

La figure de la page suivante présente le réseau des routes nationales qui sont les infrastructures routières subventionnées par la Confédération pour leur réalisation, leur entretien et leur exploitation. ¹⁹⁷ (Art. 2, ORN, 1995) Le taux de participation de la Confédération au financement des routes nationales varie selon les cantons : (ORN, 1995)

- construction : 58 % (Zürich-Ville) à 97 % (Uri et Obwald)
- entretien : 80 % (Genève, Zoug et Zürich) à 97 % (Uri et Obwald)
- exploitation : 40 % (Bâle-Ville et Genève) à 95 % (Jura, Uri et Obwald)

Pour chaque canton, le taux de participation de la Confédération est déterminé en fonction des charges imposées par les routes nationales, leur intérêt à ces routes et leur capacité financière. (CGCN, 1997; LRN, 1960) La CGCN souligne que ce principe du subventionnement est « *générateur de risques* », les cantons fortement subventionnés n'étant pas forcément intéressés à trouver des économies dans le domaine des routes nationales. La CGCN recommande de pratiquer par conséquent le principe de l'enveloppe budgétaire, les éventuels dépassements étant pris en charge par les cantons.

¹⁹⁶ Valeurs à la fin 1995

¹⁹⁷ Construction : réalisation d'une nouvelle route et aménagement d'une route existante

Entretien : gros entretien et renouvellement, soit l'ensemble des mesures qui servent à maintenir en bon état la route et ses installations techniques en tant qu'ouvrage construit

Exploitation : entretien courant et services de protection, soit toutes les mesures qui servent à assurer la sécurité ainsi que le bon fonctionnement de la route et de ses installations techniques

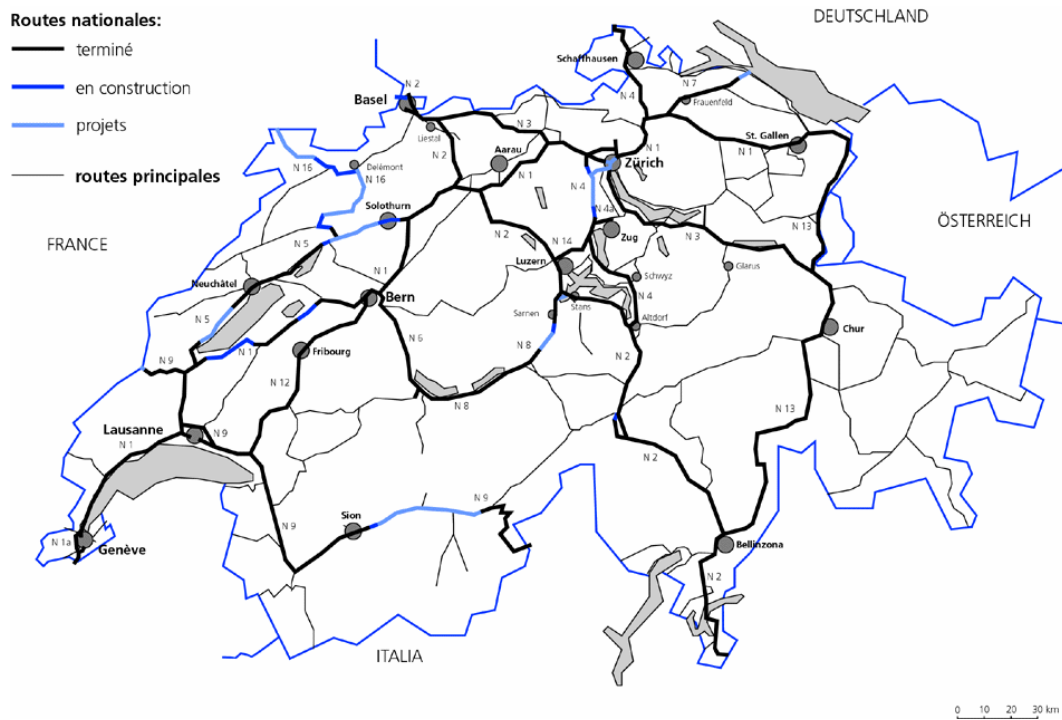


Figure 23 Réseau des routes nationales suisses (état : fin août 1997) (ODT, 2000a)

3.4.2 Évolution de la mobilité

Le graphique suivant présente l'évolution de plusieurs paramètres liés à la mobilité terrestre¹⁹⁸ en Suisse, ceci entre 1960 et 1995 :

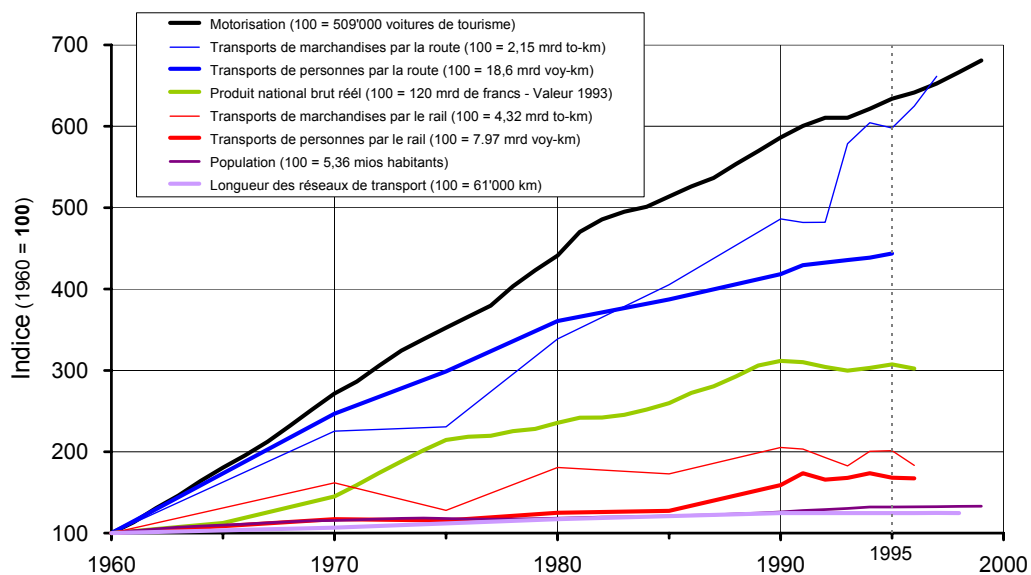


Figure 24 Évolution de plusieurs paramètres liés à la mobilité en Suisse (OFS et OFEFP, 1997)

¹⁹⁸ Les transports par air, par eau, par câbles et par conduites (oléoduc, etc.) sont exclus de cette comparaison. En Suisse, ils représentent 3 % des prestations de transport de personnes et 10 % de celles de marchandises. Seul le transport aérien de personnes connaît un développement fulgurant (+ 900 % entre 1960 et 1995)

On constate les faits suivants, que l'on peut mettre en relation avec la croissance de l'indicateur de la richesse qu'est le produit national brut réel (+ 207 %) :

- formidable accroissement ininterrompu des prestations de transport de personnes (+ 344 %) ou de marchandises (+ 498 %) par **route**
- accroissement moindre et fluctuant des prestations de transport de personnes (+ 68 %) ou de marchandises (+ 101 %) par **rail**. Ceci explique la répartition modale actuelle en faveur de la route, celle-ci assurant près de 86 % des déplacements de personnes et 63 % des déplacements de marchandises
- faible augmentation de la population (+ 32 %) et des réseaux de transport (+ 25 %)
- amélioration du niveau de vie illustrée par l'importante augmentation de la motorisation (+ 534 %), qui est un indicateur important du pouvoir d'achat.

Ces différentes valeurs permettent d'affirmer qu'en Suisse, depuis quatre décennies, l'évolution de la mobilité est en majeure partie due aux transports individuels.

Une des principales conséquence de l'évolution de la mobilité individuelle est l'éclatement du champ des déplacements potentiels. (Bridel L., 1998) L'amélioration des performances des réseaux de transport, notamment l'augmentation de la vitesse commerciale, n'entraîne pas une diminution du temps consacré aux déplacements mais provoque plutôt une augmentation de la distance parcourue. Le budget « *temps* » reste ainsi constant et c'est la dimension de l'espace-temps parcouru qui s'accroît. Ce phénomène engendre une forte périurbanisation au détriment des centres villes ainsi qu'une diminution de la densité d'occupation du territoire construit, allant au détriment de la volonté de densifier celui-ci. Les nuisances sont ainsi dispersées, augmentant la pression sur le territoire. (ODT, 2000b)

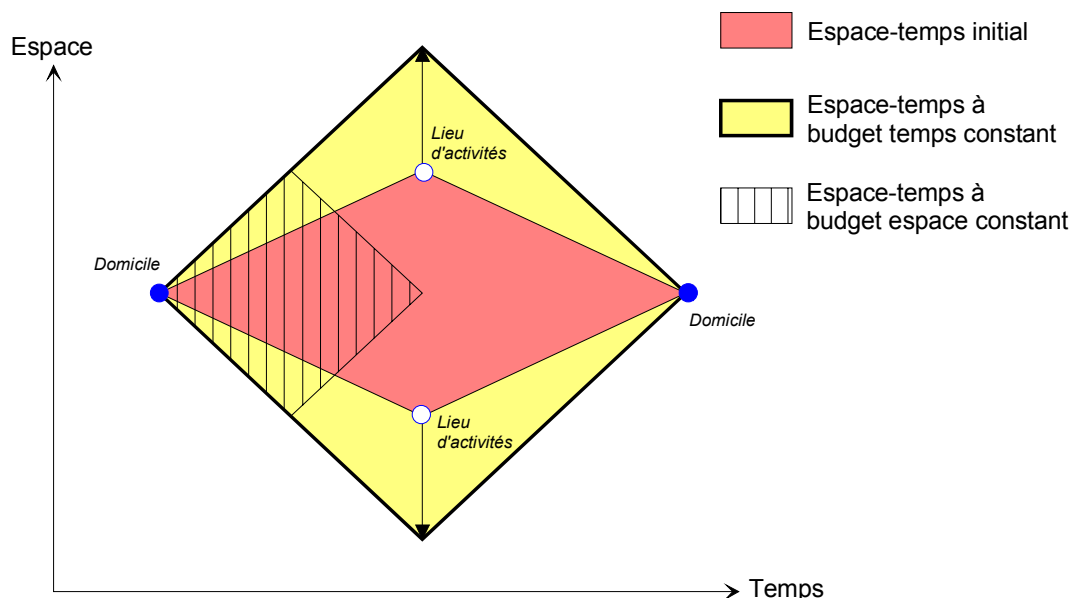


Figure 25 Modification du champ des déplacements potentiels (Bridel L., 1998)

3.4.3 Conséquences de la mobilité

La mobilité dont nous bénéficions actuellement assure le développement économique, social et culturel de la civilisation occidentale et bouleverse nos habitudes et nos comportements. Cependant, elle entraîne d'importantes conséquences négatives sur notre environnement, conséquences qui sont en partie responsables de la prise de conscience environnementale des trente dernières années. Comparés aux installations industrielles, les réseaux de transport génèrent des nuisances diffuses sur le territoire. Ils comptent pour une part importante de plusieurs impacts environnementaux, comme la pollution atmosphérique, les nuisances sonores ou la consommation de ressources non-renouvelables.

Au nom des inconvénients ainsi engendrés, le principe de la mobilité actuelle, basée sur le choix individuel du mode de transport, est fortement remis en question, que cela soit par des spécialistes des transports, par des acteurs politiques mais aussi par la population et des groupes d'intérêts. Cette remise en question passe par une volonté de stabiliser, voire de diminuer la mobilité, d'en modifier la structure modale¹⁹⁹ et de changer la politique des transports.

Ce changement de paradigme pour une mobilité différente n'est pas partagé par tous.²⁰⁰ L'auteur ne rentre pas ici dans le débat passionné, et passionnant, de la définition de la politique des transports pour les années futures. Seule une mise en balance rigoureuse des différents intérêts en jeu permettra de définir les objectifs futurs de la mobilité. Il faut garder un débat serein²⁰¹ et obtenir un consensus pragmatique et réaliste.

3.4.3.1 Avantages de la mobilité

La mobilité assurée actuellement en Europe Occidentale présente les principaux avantages suivants :

- liberté individuelle du choix modal, du trajet et de la période de déplacement
- flexibilité des déplacements assurant une flexibilité des activités de loisirs, de travail et d'achats
- faible coût des déplacements relativement au pouvoir d'achat, ceci en comparaison de la mobilité assurée pour les générations précédentes
- indépendance des individus vis-à-vis des contraintes horaires ou administratives
- accessibilité à de nombreuses zones permettant d'assurer une qualité de vie identique sur la majeure partie du territoire et d'agrandir les aires des marchés des entreprises
- qualité de vie améliorée par une meilleure accessibilité aux loisirs

¹⁹⁹ En Europe, près de 80% de la mobilité des personnes et de 70% de la mobilité des marchandises est assurée par la route (transports individuels ou collectifs). La tâche du report modal risque d'être herculéenne, surtout si l'on veut limiter l'usage de moyens coercitifs !

²⁰⁰ Rappelons par exemple que l'initiative populaire « *Réduction de moitié du trafic routier motorisé afin de maintenir et d'améliorer des espaces vitaux* » a été massivement rejetée par 78,7 % des votants le 12 mars 2000

²⁰¹ Un intitulé de rapport comme celui de la délégation suisse à la conférence de la CEMAT en 1988 « *Les transports privés : libertés individuelles et fléau social* » n'est sans doute pas significatif d'une volonté de consensus tant l'anathème jeté sur la mobilité individuelle est violent (CEMAT, 1988)

- rencontres et ouverture du champ de découvertes améliorées par l'éclatement des distances
- diminution des coûts de transport des biens et des marchandises²⁰² permettant de réorganiser la logistique des entreprises (politique du « *just in time* »), ce qui rejaillit sur les prix à la consommation
- etc.

3.4.3.2 *Inconvénients de la mobilité*

La mobilité assurée actuellement en Europe Occidentale présente les principaux inconvénients suivants :

- forte saturation des réseaux de transport en raison de la structure sociale du travail ou des loisirs (horaires de travail, horaires scolaires, jours fériés, etc.)
- nuisances aux riverains (bruit, vibrations, pollution atmosphérique, etc.)
- nuisances à l'environnement et au paysage
- consommation d'espace dans un territoire parfois exigu et limité (cas du Plateau Suisse)
- fragmentation du territoire naturel par la multiplication des effets de barrière des infrastructures de transport (autoroutes clôturées, ouvrages d'art, etc.)
- perte d'attractivité de certaines zones, notamment urbaines, en raison de la densité du trafic
- coûts sociaux des accidents (tués et blessés)
- fragilisation de la société par l'adoption du flux tendu
- forte consommation d'énergies non-renouvelables (pétrole, gaz)
- dissémination des fonctions urbaines sur le territoire au détriment des centres-villes denses (phénomène de périurbanisation)
- développement de zones monofonctionnelles²⁰³
- etc.

²⁰² Selon J.-P. Orus, cette diminution des coûts de transport est due aux gains de temps et aux économies dans les frais de fonctionnement des véhicules. La concurrence entre les entreprises agrandissant leurs aires de marché participe aussi à cette baisse des coûts de transport (Orus J.-P., 1997)

²⁰³ Le développement de ces zones monofonctionnelles est-il la conséquence de la motorisation et de la réalisation de nouvelles infrastructures routières permettant d'accéder plus rapidement à de nouveaux espaces ou en est-il plutôt la cause ? Dans un cas, on se trouve dans une problématique orientée vers la demande (réponse à une mobilité existante) et dans l'autre cas, on se trouve dans une problématique orientée vers l'offre (attirer les individus vers de nouveaux espaces)

3.4.4 Perspectives

Il est difficile et très aléatoire de prévoir l'évolution de la mobilité pour les années à venir.²⁰⁴ Pour la Suisse, le Service d'étude des transports (SET) prévoit les perspectives d'évolution suivantes jusque en 2015 : (SET, 2000)

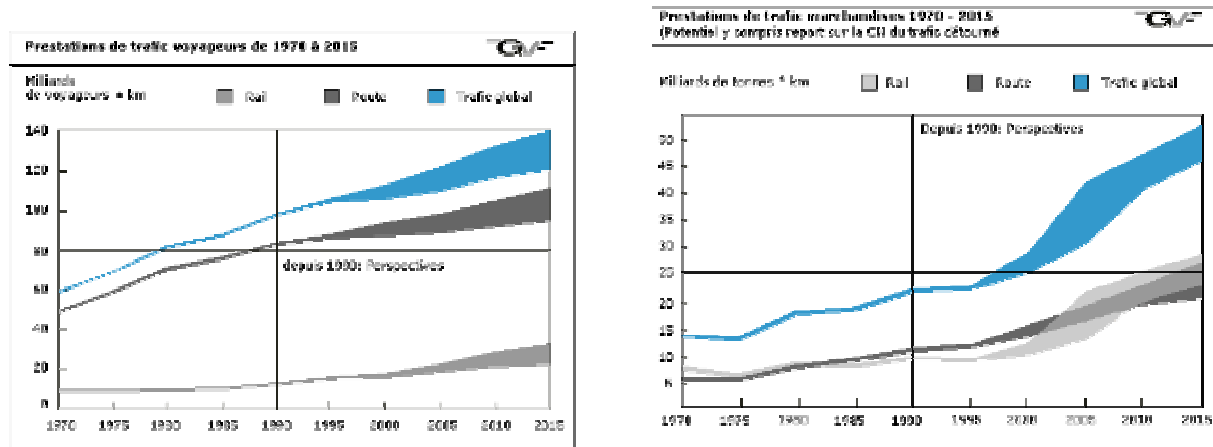


Figure 26 Perspectives d'évolution du trafic voyageurs et marchandises (SET, 2000)

Il s'agit de réduire les inconvénients liés à la mobilité par l'adoption de mesures de plusieurs types, comme notamment :

- mesures de gestion de l'infrastructure : réduction du volume de trafic, amélioration de la fluidité, modification de la répartition modale, etc.
- mesures techniques : à la source (qualité des véhicules et des infrastructures, augmentation des rendements énergétiques, etc.), à la propagation de la nuisance (parois anti-bruits, etc.) et à l'immersion
- mesures d'organisation des activités humaines : développement des télécommunications pour améliorer l'accessibilité à certaines prestations (télétravail, achats, éducation, etc.), favoriser un comportement durable par la formation et la sensibilisation (Journée « *Sans ma voiture en ville* », etc.) des individus, etc.
- mesures sur l'aménagement du territoire : densifier les centre-villes, regrouper les zones d'activités, etc.

Il y a cependant des limites à l'efficacité de ces mesures, car il est impossible de les appliquer d'une manière coercitive, de part le nécessaire respect des libertés individuelles, et seul l'incitation peut être pratiquée. La Suisse est fortement engagée dans un tel processus (redevance poids lourd liée aux prestations, taxe incitative sur le CO₂, développement des transports publics, incitation du ferroutage, etc.).

²⁰⁴ Par exemple, les perspectives d'évolution du trafic effectuées à la fin des années 1950 pour la planification du réseau des routes nationales prévoyaient que le parc automobile suisse compterait environ un million de véhicules en 1985, alors qu'en fait à cette date on recensait près de trois millions de véhicules en Suisse !

Il faut aussi se méfier des solutions « *miracles* » parfois proposées²⁰⁵ car les effets des actions sur la mobilité sont souvent difficiles à estimer. De plus, ces mesures ne sont parfois que partielles et elles peuvent souvent engendrer de nouveaux besoins insoupçonnés. Par exemple, près de la moitié des distances parcourues quotidiennement en Suisse le sont pour un déplacement de loisirs. Le développement du télétravail réduira sûrement les déplacements pendulaires mais serait totalement inefficace pour la mobilité des loisirs, en tendant même à l'augmenter ! On mesure là toute la difficulté du contrôle de la mobilité.

3.5 LES INFRASTRUCTURES ROUTIERES

Il ne s'agit pas exactement de définir ici les besoins d'une route, qui n'en a pas en soi, mais ceux des usagers qui l'utilisent et des propriétaires de celle-ci.

3.5.1 Typologie des infrastructures de transport

3.5.1.1 *Les fonctions principales d'une infrastructure de transport*

Une infrastructure de transport est caractérisée par la multiplicité des rôles qu'elle est amenée à jouer, à savoir :

- Transport : capacité d'écoulement d'un flux de personnes ou de marchandises
- Accessibilité : desserte territoriale
- Social : amélioration des conditions de vie par une diffusion sur le territoire
- Structurant : organisation du territoire, développement des activités

Les fonctions d'accessibilité et de transport sont indissociables et inversement proportionnelles : une forte capacité de transport, caractéristique d'une infrastructure en site propre, se fait au détriment de l'accessibilité.

Ces différentes fonctions antinomiques sont combinées à des proportions diverses, ce qui engendre une grande variété des types d'infrastructures.

3.5.1.2 *Modes de classification*

La classification des infrastructures de transport vise à les distinguer selon les fonctions qu'elles remplissent, les standards applicables dépendant directement des besoins à

²⁰⁵ Prenons le cas de l'Internet par exemple. Certes, on n'est par exemple plus obligé de se déplacer pour acheter des marchandises, celles-ci pouvant être observées, détaillées et commandées depuis son domicile, puis livrées directement. Cependant, le transport physique de la marchandise est toujours nécessaire. Il y a moins de déplacements (visites de plusieurs magasins par exemple) et le livreur peut optimiser ses déplacements, mais on ne passe pas de 100 à 0, mais plutôt de 100 à 50

Le cas de nouvelles technologies sensées résoudre tout les problèmes, comme Swissmetro, sont aussi à envisager avec circonspection. Elles ont sûrement leur intérêt, mais il paraît prétentieux de leur attribuer, tel le médicament miraculeux qui guérit de tous les maux possibles, des effets si importants

satisfaisant. Cette hiérarchisation du réseau de transport est nécessaire pour les besoins de planification, d'entretien et pour des questions administratives liées à la surveillance ou au financement.

Il existe de multiples manières de classer une infrastructure de transport selon :

- ... la **situation** : urbaine, de contournement, hors localité ou en rase campagne, de montagne
- ... le **type de trafic** : international, national, régional, urbain et périurbain touristique, agricole ou d'exploitation forestière, etc..
- ... la **structure du trafic** : composition, particularités, règles de circulation qui y sont appliquées (circulation autorisée, conditions d'accès, etc..), répartition modale, etc..
- ... la classification **juridique** ou **administrative**, qui indique l'exploitant de l'infrastructure. Celui peut être une entité publique (pays, canton, commune) ou privée. Pour les routes nationales suisses, une distinction supplémentaire est effectuée en 3 classes, à savoir : 1ère classe (autoroutes à 4 voies et plus), 2ème classe (autoroutes réduites et semi-autoroutes) et 3ème classe (routes principales à 2 voies)
- ... l'**exploitation** : signalisation, qualité de service, etc..

3.5.1.3 Classification fonctionnelle

La classification conventionnelle est basée essentiellement sur la différenciation des **fonctions** antagonistes de « transport » et d'« accessibilité ». Par exemple, dans le cas des routes, on distingue 5 types : (VSS, SN 640 040b)

- route à grand débit (**RGD**) avec une fonction de « transport » primordiale : assurer un débit de trafic important à grande vitesse et avec un niveau de sécurité élevé
- route principale (**RP**) avec une fonction de « transport » : relier les localités et les régions en assurant un trafic important
- route de liaison (**RL**) avec une fonction de « transport - accessibilité » : assurer des liaisons secondaires et relier entre elles des agglomérations et des zones d'une même région
- route collectrice (**RC**) avec une fonction d'« accessibilité - transport » : collecter le trafic des parcelles et des quartiers
- route de desserte (**RD**) avec une fonction d'« accessibilité » : desservir les parcelles

Chacun de ces types se différencie encore selon sa situation : urbain ou rural.

3.5.1.4 Réseau de transport fonctionnel

La classification conventionnelle des infrastructures de transport entraîne une hiérarchie selon le niveau de standard offert à l'utilisateur. Par exemple, pour les routes, le niveau de qualité est décroissant depuis les RGD, qui représentent le niveau hiérarchique supérieur, jusqu'aux RD.

La constitution d'un réseau de transport fonctionnel se doit d'être structuré de façon à canaliser les flux de transports d'une manière rationnelle et à adapter le standard à la fonction attribuée à la voie de circulation.

Postulat 29

La classification conventionnelle d'une infrastructure routière détermine ses caractéristiques au sein d'un réseau de transport fonctionnel

3.5.2 Les standards

Ce chapitre sur les standards est basé sur le rapport de commission effectué par l'OFR pour le compte de la Commission de gestion du Conseil National. (OFR, 1996)

3.5.2.1 Le standard et la norme

Le **standard** se définit comme étant l'ensemble des exigences et attentes de la société vis-à-vis d'une infrastructure de transport, qui est réalisée pour répondre à un besoin de mobilité.

Le standard est une notion souvent imprécise, parfois fixée par la loi, qui n'est pas d'essence technique mais plutôt politique. Il varie selon l'importance accordée à une infrastructure de transport au sein d'un réseau structuré, les revendications diverses, l'expérience acquise et les attentes propre à chaque époque.

Le standard peut concerner divers stades de la vie d'une infrastructure de transport (conception, réalisation, exploitation ou entretien) ainsi que divers acteurs (projeteur, riverain, usager, etc.). Il ne sera traité ici que des standards du décideur et de l'usager.

Le standard est à différencier de la **norme**, qui qualifie les règles techniques de conception et d'exécution des infrastructures de transport, avec pour principal objectif d'assurer la sécurité des usagers. Elle est établie par les professionnels du domaine. Le souci de rentabilité est aussi au cœur des normes qui ont pour but d'améliorer et d'uniformiser les méthodologies de travail.

Postulat 30

*Le standard précise ce qui doit être fait (**Quoi ?**) en fonction d'un certain besoin, tandis que la norme précise la manière de le réaliser (**Comment ?**). Il varie selon l'importance de l'infrastructure au sein du réseau de transport*

3.5.2.2 Standards pour l'utilisateur

L'utilisateur attend d'une infrastructure de transport, en échange d'une prestation monétaire directe (péage routier, billet de train, etc.) ou indirecte (impôts spécifiques, subventions publiques, etc.), un standard assurant sa mobilité d'une manière :

- ... **sûre** : pas de tracé accidentogène, revêtement à adhérence élevée, etc.
- ... **assurant un temps de déplacement court et stable** : stabilité d'horaire des transports collectifs, peu de gêne due à l'exploitation, fluidité d'écoulement du trafic, vitesse commerciale élevée, etc.
- ... **économique** : faible consommation énergétique, maintien des fonctionnalités du véhicule, etc.
- ... **confortable** : tracé fluide, revêtement uniforme, signalisation, guidage optique, paysage agréable, installations annexes, etc.
- ... **accessible** : couverture territoriale, accès réguliers à l'infrastructure, etc.

Ces différents critères ne dépendent pas que de l'infrastructure proprement dite (la sécurité dépend aussi du comportement des usagers, le temps de déplacement dépend de la charge de trafic, etc.), mais la qualité de celle-ci a une influence prépondérante. Le standard se doit d'être le plus homogène possible sur une infrastructure donnée pour permettre à l'utilisateur d'identifier la qualité de celle-ci et de disposer d'une mobilité de qualité constante.

Postulat 31

Une infrastructure de transport doit posséder un standard assurant à l'utilisateur un déplacement sûr, rapide, économique et confortable

3.5.2.3 Standards pour le décideur

Le décideur ou maître d'œuvre est essentiellement intéressé par les aspects économiques liés aux exigences de standard d'une infrastructure de transport et qui concernent :

- réalisation : faible coût de construction, taux de subventionnement, mesures environnementales nécessaires, etc.
- exploitation : taux de rentabilité, subventions, maintien du trafic, services aux usagers, permanence et niveau de qualité d'usage de l'infrastructure, mesures de sécurité, etc.
- maintenance : durabilité des ouvrages, seuil de qualité, sécurité, etc.

3.5.3 Conclusions

Le projeteur routier doit adapter son étude à une population aux caractéristiques de plus en plus mouvantes. L'évolution des attentes sociales tend en effet depuis près de trois décennies à une émancipation des individus, à une remise en question de l'autorité, à une défiance vis-à-vis de la technique ainsi qu'à une recherche de sens, dans une société occidentale où la satisfaction des besoins de base, tels que définis par Maslow, de la majeure partie de la population est désormais assurée. De plus, le projeteur doit analyser de la structure sociale présente dans le contexte du projet, ceci afin de faire participer au mieux l'ensemble des acteurs et notamment ceux qui sont traditionnellement les moins intégrés dans les processus d'études classiques.

Les politiques publiques, qui sont le moyen par lequel une société humaine s'organise afin de satisfaire au mieux les besoins de ses diverses composantes, ne concernent pas directement les activités du projeteur routier. Cependant, vu les fortes interactions qu'elles ont sur le produit que celui-ci doit réaliser, une infrastructure routière, il est nécessaire qu'il soit conscient des enjeux qui leurs sont liés. On peut relever que la satisfaction de ces besoins tend à un optimum global qui n'est en aucun cas la somme des optimums de chaque composante de la société.

Trois principales politiques publiques sont plus directement concernées par le projet routier en raison des incidences spatiales de celui-ci. Il s'agit de la politique de l'**aménagement du territoire**, qui définit les principes directeurs des réseaux de transport, véritables épines dorsales des activités spatiales humaines, la politique des **transports**, qui définit les caractéristiques et la hiérarchie des réseaux de transport nécessaires à l'assurance d'une mobilité sûre, économique, équitable et de qualité, et la politique **environnementale** qui subit de nombreuses nuisances de la part des activités de transport. Ces trois politiques ne sont pas à appliquer séparément mais sont en forte interaction et il s'agit souvent pour le projeteur d'établir un équilibre quant au respect de leurs objectifs spécifiques parfois contradictoires.

L'assurance d'une mobilité sûre, économique et diffuse sur le territoire est désormais indispensable à l'organisation de notre société occidentale. Le principal réseau de transport permettant d'assurer cette mobilité est le réseau routier. Les perspectives d'évolution montrent que la part relative de la mobilité individuelle liées à ce réseau restera pour longtemps encore importante, notamment dans une société où les loisirs occupent une part de plus en plus importante.

La réalisation d'un réseau de transport routier, qui est le principal réseau de transport en Suisse, répond à certaines exigences que se doit de respecter le projeteur et que l'on désigne par le terme de standard. Le standard précise ce qui doit être fait (**Quoi ?**) en fonction d'un certain besoin, tandis que la norme précise la manière de le réaliser (**Comment ?**). Il varie selon l'importance de l'infrastructure au sein du réseau de transport

Ainsi, sans prétendre à avoir fourni une étude sociologique approfondie, l'auteur montre dans ce chapitre que les besoins des individus, et de la société par extension, influencent les caractéristiques des projets routiers par la définition des politiques publiques qui l'influencent ou qui sont influencées par celui-ci. Le projeteur routier est en quelque sorte au bout de cette chaîne et il n'est qu'un exécutant, qui n'influence pas le processus, mais qui doit en être conscient afin de réaliser au mieux une infrastructure routière répondant aux attentes des citoyens.

4. L'ÉLABORATION DU PROJET ROUTIER

4.1 PREAMBULE

4.1.1 Avant-propos

Le projeteur routier élabore une infrastructure qui assure le respect des objectifs à atteindre, tout en tenant compte de multiples contraintes liées à l'environnement humain et naturel, à la technique, à l'économie ou aspects sociaux. Pour assurer un résultat optimal, il réalise son étude de manière rationnelle en respectant une certaine méthodologie de travail séquentielle.

Le contexte administratif et juridique influence notablement les caractéristiques des différentes étapes de son activité. Celui-ci définit, ou impose même dans certains cas, le cahier des charges du projeteur ainsi que les phases de son travail, notamment les phases d'information et de consultation des autorités et du public.

Ces dispositions sont nécessaires dans une société démocratique pour aviser le public et l'administration concernée de la teneur des éléments du projet. En effet, au contraire d'une société autoritaire ou d'un processus purement technocratique, les remarques et désaccords des acteurs périphériques sur des aspects du projet peuvent l'influencer par le biais de moyens légaux.

L'ensemble de ces aspects administratifs et juridiques est appelé la **procédure**. Elle varie selon la typologie du projet, celle-ci étant fonction de son étendue spatiale, du maître d'œuvre concerné et de la position dans le temps.

Ce chapitre est articulé autour de plusieurs thèmes concernant l'élaboration du projet routier, à savoir :

- notion du cycle de vie d'une infrastructure routière
- typologie des projets routiers
- processus d'élaboration du projet routier
- étapes de la procédure générale des projets routiers réalisés en Suisse
- procédures particulières concernant des infrastructures routières importantes
- analyse critique des procédures et des méthodologies existantes

Ce chapitre est orienté sur la description et l'analyse des procédures et des méthodologies d'étude existantes. Les diverses notions abordées seront reprises dans le chapitre 9 où elles seront adaptées en fonction des enseignements tirés des différents postulats, réflexions, commentaires ou constatations effectués dans les divers chapitres de cette étude.

4.1.2 Terminologie

Les principales notions utilisées dans cette étude sont les suivantes :

- **Infrastructure routière**

Ensemble des installations linéaires destinées à la circulation des véhicules motorisés uniquement (site propre) ou en trafic mixte (site banal)

- **Projet routier**

Étude des dimensions et de l'emplacement d'une infrastructure routière comprenant l'ensemble des éléments (calculs, plans, etc.) nécessaires à sa réalisation dans le respect de la technique, de l'homme et du milieu naturel. Outre l'étude de l'infrastructure routière proprement dite, le projet routier comprend aussi l'étude des mesures d'accompagnement liées à la réalisation de la nouvelle route (mesures environnementales, de trafic, de réorganisation des réseaux existants, etc.)

- **Méthodologie**

Ensemble des méthodes et des techniques d'un domaine particulier. S'emploie parfois abusivement pour désigner la manière de faire ou de procéder

- **Procédure**

Marche à suivre et ensemble des règles à respecter pour obtenir un résultat

- **Méthode de travail**

Moyens utilisés pour réaliser les différentes étapes de la procédure

- **Processus**

Enchaînement ordonné de faits ou de phénomènes, répondant à un certain schéma et aboutissant à un résultat déterminé

- **Élaboration**

Action d'élaborer quelque chose par un travail de réflexion, de préparation ou de création

- **Décideur**

Personne physique ou morale habilitée à prendre des décisions. Dans le cas des projets d'infrastructures routières publiques, ce décideur est généralement un acteur politique. On désigne aussi ce décideur par le terme de Maître d'œuvre

- **Projeteur**

Homme d'étude réalisant le projet routier. Il s'agit généralement d'un ingénieur civil

- **Groupe d'étude**

Ensemble des spécialistes techniques et des acteurs représentatifs entourant le projecteur, et dirigés par celui-ci, pour réaliser l'étude du projet routier. On peut aussi, par extension, parler du Groupe d'étude comme étant, dans son ensemble, le projecteur

On peut remarquer à la lecture de ces différentes définitions que la notion de méthodologie est une agrégation de deux notions distinctes : la procédure (*Que faire ?*), qui sera traitée aux chapitres 4 et 9 et les méthodes de travail (*Comment le faire ?*) qui seront traitées aux chapitres 7, 8 et 9.

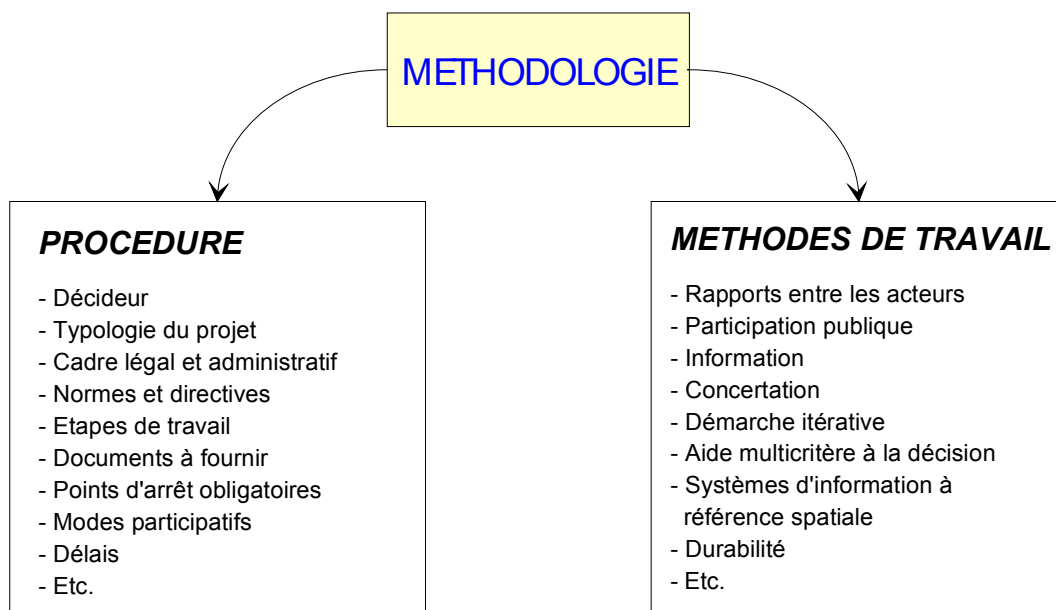


Figure 27 La méthodologie, agrégation de deux notions distinctes

Dans la suite de cette étude, la méthodologie du projet est définie comme étant le regroupement des procédures d'organisation d'un travail, le projet routier dans ce cas, mené à l'aide d'outils adéquats permettant d'obtenir un projet de qualité.

4.2 LE CYCLE DE VIE D'UNE INFRASTRUCTURE ROUTIERE

La démarche d'étude d'un projet routier proposée par les normes suisses²⁰⁶ postule nettement qu'un ouvrage, i.e. une infrastructure routière, est soumise à un **cycle de vie**. (Art. 3, VSS, SN 640 026) Une route est planifiée, conçue, construite, utilisée et exploitée, entretenue et éventuellement démolie.

Postulat 32

Une route doit être considérée sur un cycle de vie : elle est planifiée, conçue, construite, utilisée et exploitée, entretenue, réaménagée et éventuellement démolie

²⁰⁶ Il s'agit des normes SN 640 026 à 640 029. Ces normes sont éditées par l'« Union des professionnels suisses de la route », plus communément désignée par son abréviation allemande **VSS** (*Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute*). Pour la suite de l'étude, on utilisera ce terme de VSS pour désigner cette association professionnelle

L'étude de planification et de conception du projet routier ne comporte que quelques éléments de ce cycle de vie. Le volume de travail que nécessite le projet est important mais sa durée est faible par rapport à l'ensemble du cycle. Il est néanmoins un rouage important de celui-ci car il dicte son fonctionnement.

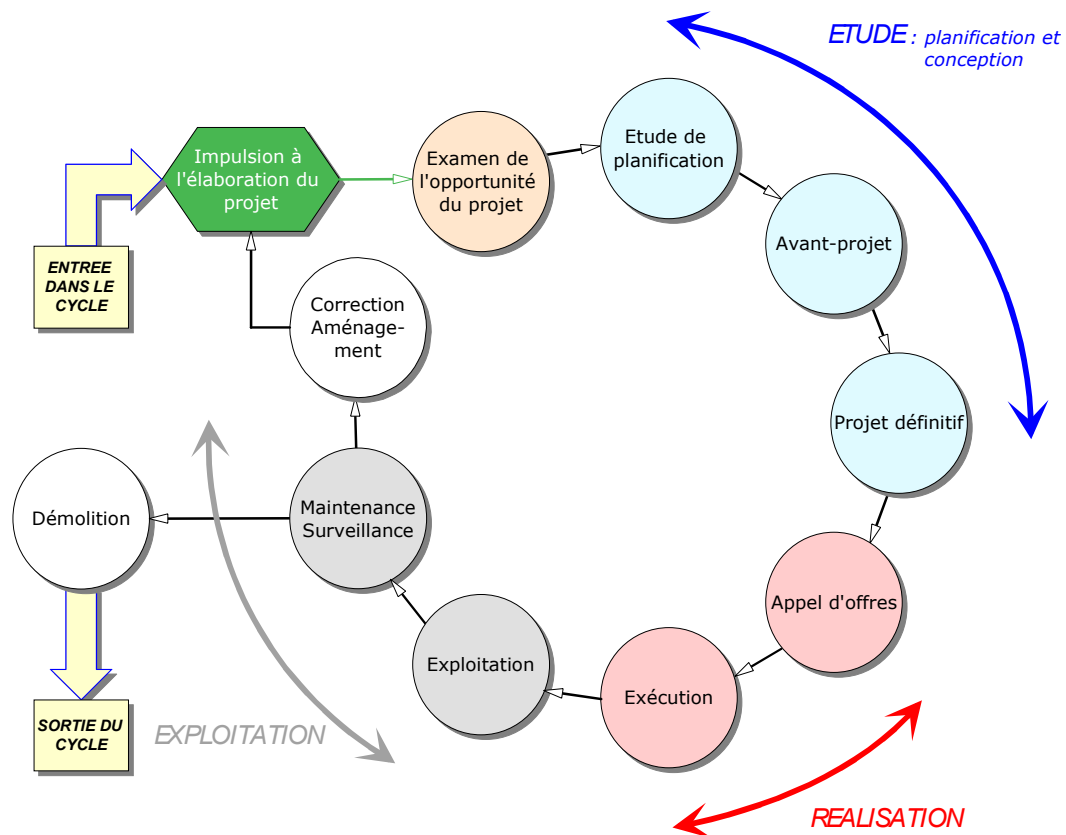


Figure 28 Cycle de vie d'une infrastructure routière (VSS, SN 640 026)

4.2.1 Principales phases du cycle de vie

Les différentes étapes du cycle de vie d'une infrastructure routière décrit précédemment peuvent se catégoriser en trois phases principales : (VSS, SN 640 026)

- **Étude**

Après avoir examiné l'opportunité du projet, il s'agit de planifier et de concevoir l'infrastructure routière. La norme SN 640 026 parle de cette phase comme étant une phase de développement d'idées.

Cette phase d'étude est le principal sujet de la thèse

- **Réalisation**

Il s'agit de concrétiser la route dans le terrain, cet ouvrage n'existant auparavant que « virtuellement » dans l'esprit du projeteur et du décideur

- **Exploitation**

La route est maintenant aux mains de l'exploitant qui la gère de manière à assurer une utilisation régulière, sûre et économique pour les usagers

Cette vision du « *cycle de vie d'une infrastructure routière* » n'est pas celle qui est utilisée habituellement pour illustrer la procédure du projet. On se base plutôt sur la linéarité du projet. Certes, des retours en arrière (rétroactions) sont souvent indiquées, mais la notion circulaire est absente.

Cette linéarité n'est pas une vision pertinente, car l'impulsion du projet semble s'éloigner de plus en plus des étapes d'exécution et de maintenance. En considérant un cycle, on peut au contraire montrer que toutes les actions sont précédées mais aussi devancent d'autres actions et surtout qu'elles ne sont pas définitives.

Postulat 33

Les étapes du projet ne sont pas définitives car elles sont un des rouages du cycle de vie de l'infrastructure routière

Comme il sera expliqué par après, cette réflexion sur la « *circularity* » du projet, opposée à son actuelle « *linéarité* », permet de proposer un fil conducteur, formé d'un groupe de spécialistes. Ce groupe est garant de la pérennité des idées et des études du projet tout au long de la vie de la route.

4.2.2 Étendue de l'étude

Comme indiqué dans la figure suivante, cette étude ne s'applique qu'à certaines phases du cycle de vie de l'infrastructure routière, à savoir celles qui sont dans la phase principale de l'étude du projet routier.

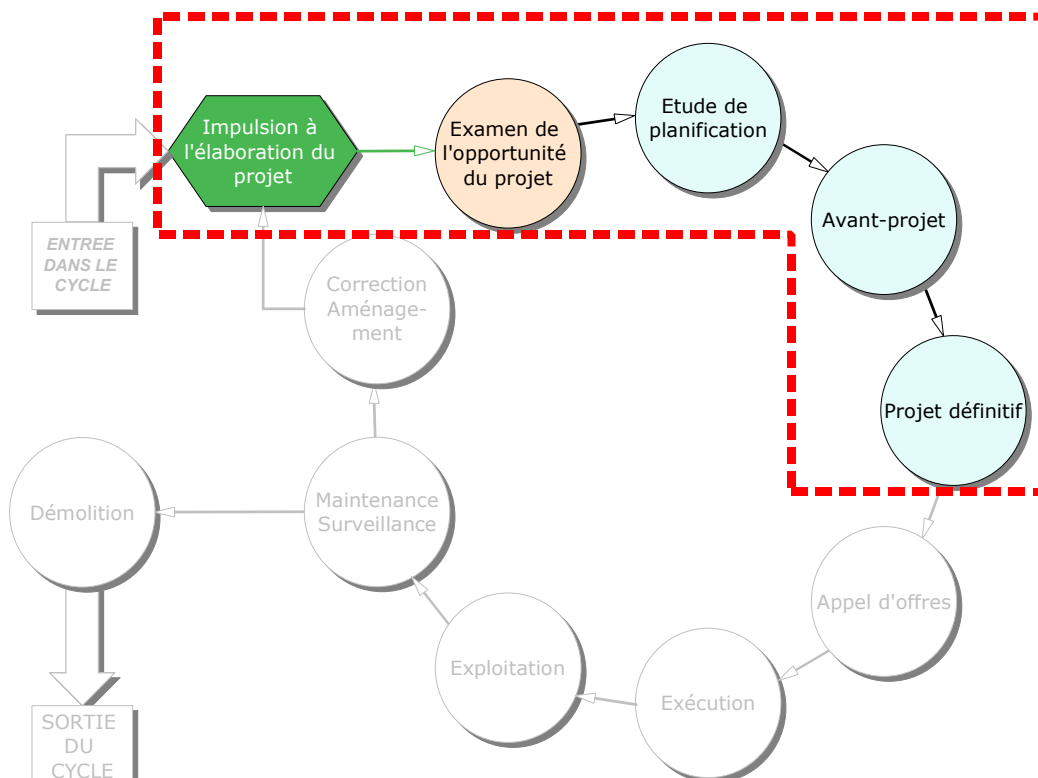


Figure 29 Étendue de l'étude par rapport au cycle de vie d'une route

La principale étape du processus d'étude d'un projet routier est la phase de l'étude de planification. Le travail de thèse portera donc essentiellement sur cette étape du cycle de vie d'une route.²⁰⁷

Les phases d'exécution, d'exploitation et d'entretien ne concernent pas directement cette étude, car elles sont plus constructives et il y intervient moins d'acteurs. Elles sont néanmoins présentes dans l'esprit du projeteur, qui doit tenir compte des possibilités et impossibilités techniques (phase de réalisation) ainsi que des effets à long terme de ses choix (phase d'exploitation et d'entretien). Cette considération des impacts de l'infrastructure routière analysé sur la totalité du cycle de vie, qui est une des composantes du développement durable, sera reprise dans la comparaison des variantes.

4.3 TYPOLOGIE DES PROJETS ROUTIERS

4.3.1 Paramètres distinctifs

Il existe de multiples types de projets routiers. On peut distinguer un projet selon :

- Son emplacement dans le cycle de vie de l'infrastructure
 - Il peut s'agir d'une **construction** d'un nouvel **aménagement**, de la **correction** d'une infrastructure existante ou d'un **entretien**
- La dimension spatiale de l'étude
 - Le projet peut se situer au niveau d'un réseau routier, il peut s'agir d'un aménagement linéaire ou même d'un tronçon partiel très localisé
- La dimension temporelle de l'étude
 - Le projet peut être une base d'une conception de planification ou concerner la phase de réalisation
- Le Maître d'œuvre concerné
 - Celui-ci est dans la majeure partie des cas une collectivité publique (Etat, Canton ou Commune) mais il peut être aussi privé
- La position géographique
 - Celle-ci engendre surtout des contraintes différentes au niveau des lois applicables et des procédures utilisées²⁰⁸ ainsi que des normes ou des directives applicables. Les règles de l'art sont aussi variables selon les endroits considérés
- Le milieu environnant
 - On peut aussi distinguer les projets urbains des projets hors-localités

²⁰⁷ Comme on le constatera par après, la distinction entre l'étape de l'étude de planification et celle de l'avant projet n'est pas pertinente. Ces deux étapes seront donc considérées en commun sous l'appellation « **élaboration du projet routier** »

²⁰⁸ On pourrait ainsi plutôt parler du cadre législatif et du cadre administratif, mais ceux-ci dépendent des paramètres précédents, à savoir le Maître d'œuvre concerné combiné avec la position géographique du projet

Comme le précise la norme SN 640 026 la démarche du projet tient compte de l'importance et de la grandeur de celui-ci.

Postulat 34

L'ampleur et le principe de la méthodologie du projet dépendent directement de la typologie de celui-ci

4.3.2 Tableau de synthèse

Les nombreux paramètres permettant de distinguer les projets engendrent une multitude de catégories de projets routiers. En considérant par exemple uniquement trois paramètres²⁰⁹ parmi la liste présentée à la page précédente, on obtient près de 80 possibilités, comme présenté dans la matrice de synthèse suivante :

Maître d'œuvre	Etendue spatiale	Position dans le cycle de vie de l'infrastructure routière			
		Planification PL	Nouvelle route NR	Correction / aménagement CA	Entretien E
PAYS P	Réseau R	P - R - PL	P - R - NR	P - R - CA	P - R - E
	Linéaire L	P - L - PL	P - L - NR	P - L - CA	P - L - E
	Tronçon T	P - T - PL	P - T - NR	P - T - CA	P - T - E
	Nœud routier NO	P - NO - PL	P - NO - NR	P - NO - CA	P - NO - E
CANTON / REGION CR	Réseau R	CR - R - PL	CR - R - NR	CR - R - CA	CR - R - E
	Linéaire L	CR - L - PL	CR - L - NR	CR - L - CA	CR - L - E
	Tronçon T	CR - T - PL	CR - T - NR	CR - T - CA	CR - T - E
	Nœud routier NR	CR - NO - PL	CR - NO - NR	CR - NO - CA	CR - NO - E
COMMUNAUTE URBAINE CU	Réseau R	CU - R - PL	CU - R - NR	CU - R - CA	CU - R - E
	Linéaire L	CU - L - PL	CU - L - NR	CU - L - CA	CU - L - E
	Tronçon T	CU - T - PL	CU - T - NR	CU - T - CA	CU - T - E
	Nœud routier NR	CU - NO - PL	CU - NO - NR	CU - NO - CA	CU - NO - E
COMMUNE C	Réseau R	C - R - PL	C - R - NR	C - R - CA	C - R - E
	Linéaire L	C - L - PL	C - L - NR	C - L - CA	C - L - E
	Tronçon T	C - T - PL	C - T - NR	C - T - CA	C - T - E
	Nœud routier NR	C - NO - PL	C - NO - NR	C - NO - CA	C - NO - E
PRIVE P	Réseau R	P - R - PL	P - R - NR	P - R - CA	P - R - E
	Linéaire L	P - L - PL	P - L - NR	P - L - CA	P - L - E
	Tronçon T	P - T - PL	P - T - NR	P - T - CA	P - T - E
	Nœud routier NR	P - NO - PL	P - NO - NR	P - NO - CA	P - NO - E

Tableau 17 Typologie des projets routiers

²⁰⁹ Il s'agit de l'emplacement dans le cycle de vie de la route, du maître d'œuvre concerné et de la dimension spatiale de la route

A la lecture de cet exemple, deux possibilités s'offrent alors à l'auteur pour la poursuite de l'étude :

- proposer des méthodologies spécifiques qui sont adaptées aux différentes catégories de projets routiers que l'on peut rencontrer en Suisse²¹⁰
- proposer une méthodologie générale du projet routier qui soit indépendante de la procédure

La préférence de l'auteur va à la deuxième possibilité car elle est beaucoup plus souple et générale que la première. Il est en effet impossible de procéder dans la présente étude à l'établissement de méthodologies spécifiques pour chaque type de projets, de par l'étendue des possibilités offertes.²¹¹ De plus, les caractéristiques des projets évoluent selon la procédure mais les principes méthodologiques eux restent identiques.

L'auteur préfère formuler une réflexion portant sur la procédure générale du projet, qui est en quelque sorte la démarche intellectuelle que doivent mener tous les projeteurs et les décideurs afin d'obtenir à partir d'un contexte et d'une problématique quelconque une infrastructure routière durable, de qualité et acceptée par tous. La méthodologie concertative ainsi proposée ne sera pas spécifique à une typologie précise mais sera applicable sur la majeure partie des projets routiers.

Postulat 35

La méthodologie concertative s'applique, moyennant quelques adaptations mineures, à l'ensemble des projets routiers

4.4 PROCESSUS D'ELABORATION DU PROJET ROUTIER

4.4.1 Les différentes étapes

Indépendamment du contexte administratif et juridique, et des termes y référents, le projeteur, i.e. le groupe d'étude, élaborant un projet d'infrastructure routière respecte le processus décrit par après et illustré par la figure de la page suivante. (Dumont A.-G. et Tille M., 1997) et (fig. 1, VSS, SN 640 027)

La norme SN 640 026 insiste aussi sur le fait de définir clairement le mandat d'étude avant de débiter le projet, ceci afin de régler toutes les questions organisationnelles de celui-ci. Il est intéressant de remarquer que Veuve promeut exactement le contraire ! (Veuve L., 1994) Ces aspects traitant de la forme des relations juridiques entre le projeteur et le décideur ne seront pas considérés dans cette étude.

²¹⁰ Ou tout du moins aux principales catégories

²¹¹ Songeons par exemple au cas des routes cantonales où dans un pays morcelé comme la Suisse, à 26 cantons correspondent 26 procédures différentes, 26 pratiques administratives différentes, 26 terminologies différentes ...

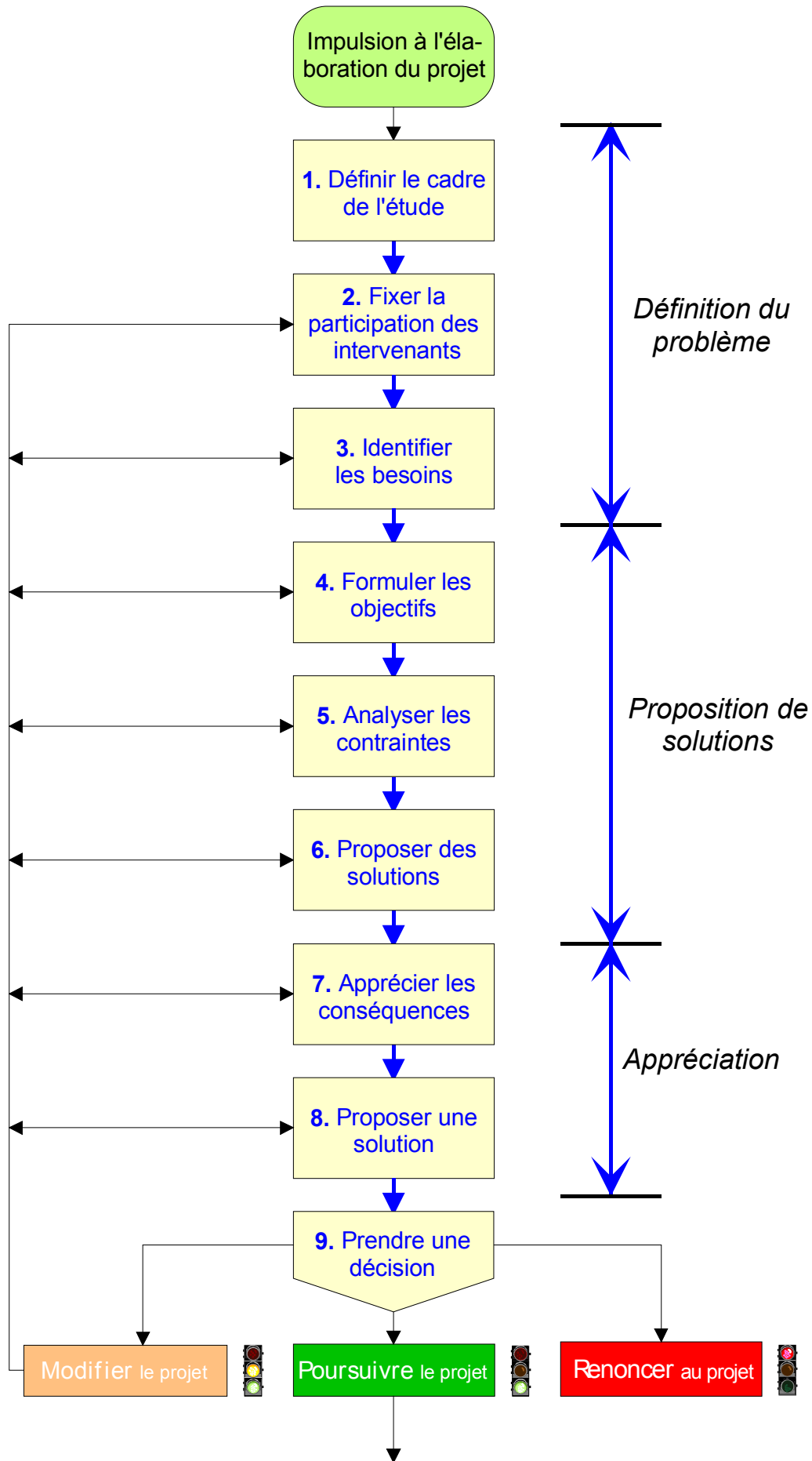


Figure 30 Processus d'élaboration du projet routier

4.4.2 Impulsion à l'élaboration du projet

L'étape de l'impulsion à l'élaboration du projet routier est une étape qui précède le projet. Elle n'en fait donc pas partie et n'est pas traitée par le projeteur. Cependant, elle est considérée dans cette thèse, car son effet de « *détonateur* » du projet influence nettement les caractéristiques de celui-ci.

Une infrastructure routière ne se réalise pas pour elle-même mais pour résoudre une situation problématique ou répondre à un besoin insatisfait ou nouveau. Comme on l'a vu au chapitre 3, une infrastructure routière est la concrétisation d'une expression politique de satisfaction de certains besoins collectifs, comme l'accessibilité ou la mobilité.

Le décideur, qui est généralement une administration publique s'occupant des infrastructures routières, donne l'impulsion à l'élaboration du projet. Ce décideur n'agit pas isolément mais est influencé par le contexte du projet et surtout par les différents acteurs périphériques qui lui font part de leurs préoccupations vis-à-vis d'une problématique donnée ou de leurs désirs d'étudier un projet routier. Le projeteur n'a aucune influence en ce qui concerne cette impulsion, qui est d'aspect purement politique.

Le décideur n'est toutefois pas une simple courroie de transmission entre les attentes des acteurs périphériques et le projeteur. Il analyse, en examinant aussi le contexte, si les demandes qui lui sont formulées sont vraiment pertinentes et justifiées. On peut aussi relever que l'impulsion à l'élaboration du projet peut aussi provenir directement du décideur qui en analysant le contexte lors d'un suivi effectué par ses soins et de manière régulière peut déceler des besoins insatisfaits (cas d'une administration routière qui en analysant les accidents sur une route existante décide de corriger les tronçons dangereux par exemple).

Postulat 36

L'impulsion à l'élaboration du projet est le fait du décideur qui peut prendre cette décision sous l'influence de divers acteurs périphériques

L'impulsion peut ainsi avoir plusieurs sources d'influence :

- Un besoin collectif est à satisfaire

Un besoin collectif est insatisfait, il va l'être prochainement ou un nouveau va apparaître. Ce genre de besoin est signifié auprès du décideur par les autorités politiques, d'autres services administratifs ou des associations. Il peut aussi être mis en évidence directement par le décideur

- Des besoins individuels sont à satisfaire

Ces besoins se manifestent auprès du décideur par le biais des autorités politiques (transmission traditionnel des récriminations du public), des associations (rapport à l'autorité modifié) ou les médias pour autant que ces acteurs jugent cette demande individuelle pertinente. Si ce n'est pas le cas, un besoin individuel peut être signifié directement au décideur si celui organise un système d'écoute du public (centre de plaintes, etc.). Même si, comme on l'a vu au chapitre 3, il s'agit d'assurer les besoins collectifs en priorité par rapport aux besoins individuels, ce genre d'influence n'est pas à négliger

- Le contexte du projet évolue
L'environnement se dégrade, le paysage évolue, les finances publiques ont des priorités différentes, etc. ce qui modifie les conditions du contexte du projet
- Le contexte législatif ou administratif évolue
Une nouvelle loi oblige à tenir compte de nouvelles contraintes

Pour que le projet d'infrastructure routière aie des chances de succès, il est nécessaire que le projet réponde à des besoins collectifs, ceci au détriment de besoins strictement individuels. Les besoins doivent aussi être durables, c'est à dire être équilibrés entre les besoins sociaux, environnementaux et économiques et il s'agit de considérer le long terme dans la satisfaction des besoins (ne pas se contenter de satisfaire un besoin à court terme).

Ainsi, tout comme il existe de nombreux projets, il existe aussi de multiples impulsions à l'élaboration du projet. L'exemple ci-dessous montre diverses impulsions en fonction de la position du projet au sein du cycle de vie et du type de besoins :

	<i>Social</i>	<i>Économie</i>	<i>Environnement</i>
<i>Construction</i>	Rendre une zone habitée accessible au réseau routier principal	Nouvel accès à une zone industrielle	Transférer le trafic hors d'une zone urbaine
<i>Correction</i>	Aménager les tronçons à risque sur un tracé accidentogène	Améliorer la fluidité du tracé pour diminuer les temps de parcours	Aménager des passages à faunes pour réduire la mortalité animale
<i>Aménagement</i>	Améliorer la qualité d'une chaussée afin de réduire les accidents	En cas de saturation, augmenter la capacité en modifiant les profils en travers	Limiter les risques majeurs en aménageant des déshuileurs

Tableau 18 Matrice d'exemples d'impulsions

L'impulsion du projet dépend donc de la nécessité de répondre à un ou plusieurs besoins. Cette nécessité peut cependant revêtir des formes diverses et le besoin peut être clairement défini ou simplement être ébauché : (VSS, SN 640 026)

- le besoin peut résulter d'un climat passionnel, d'un intérêt particulier, ne pas être défini et quantifié et finalement s'avérer inexistant, ou supportable, après examen. C'est le cas par exemple d'une pression populaire exprimée par les médias, par des manifestations et reprise éventuellement par des autorités politiques dans un but électoraliste et amenant le décideur à entreprendre une étude de faisabilité. La situation est ressentie comme étant problématique mais les faits démentent sa gravité
- le besoin n'est pas quantifié, mais une étude peut en montrer l'importance. C'est le cas par exemple où des signes révélateurs avérés (impacts par exemple) démontrent la nécessité d'une modification de l'existant, sans que l'on puisse déjà qualifier la gravité de la problématique
- le besoin est défini avec précision car il résulte d'une étude antérieure ou voisine ou bien d'un suivi. C'est le cas par exemple d'une étude voisine à la zone d'étude ou antérieure qui a pu, d'une part, établir la nécessité du besoin et, d'autre part, le quantifier, ou au moins le qualifier avec précision
- le besoin peut être défini par une approche globale, tel un plan directeur ou une conception directrice (VSS, SN 640 026)

4.4.3 Définir le cadre de l'étude

L'étendue spatiale²¹² et temporelle du domaine d'étude doit être proportionnelle aux dimensions du projet. (Dumont A.-G. et Tille M., 1997) Ses limites doivent être définies de façon à ce que l'infrastructure routière étudiée n'influence pas ou peu son environnement, en tenant compte des éléments suivants : (Tzieropoulos P., 1995)

- éléments géographiques structurants : rivières, crêtes, lacs, etc.
- projets routiers antérieurs ou adjacents à la région étudiée
- limites administratives et juridiques
- durée de vie (exploitation notamment) de l'infrastructure

Ainsi le domaine d'étude doit être suffisamment étendu pour circonscrire l'ensemble de l'espace où se produisent des effets dus à l'infrastructure routière. Il doit cependant aussi être le plus réduit possible pour que les changements induits par la route soient significatifs. (Infraconsult, 2000)

La dimension optimale du domaine d'étude peut être illustrée par la figure ci-dessous où est représenté, d'une part, le coût des études permettant d'améliorer la connaissance du territoire où se situe la route et, d'autre part, le coût engendré par l'inadéquation du projet à son environnement, qui est fonction de la qualité des informations à disposition. On remarque ainsi que le choix d'un domaine d'étude **sur-dimensionné** augmente le coût des études, sans avoir un effet intéressant sur les dimensions du projet. Par contre, le choix d'un domaine d'étude **sous-dimensionné** permet certes de réaliser une économie sur l'étude, mais le coût des erreurs entraîné par la forte inadéquation du projet, en raison de l'imprécision des informations, est prohibitif.

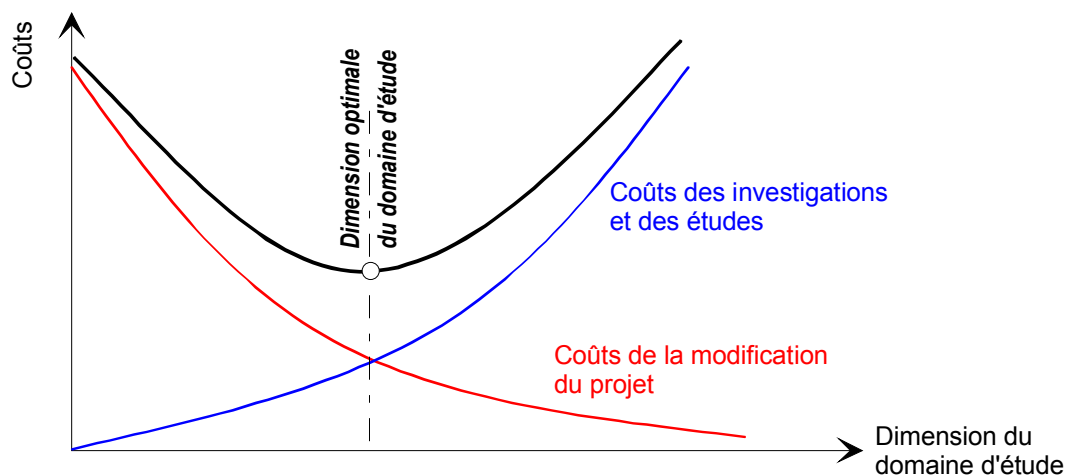


Figure 31 Dimension optimale du domaine d'étude

La délimitation du domaine d'étude est à contrôler régulièrement et doit être adaptée le cas échéant. (Art. 8, VSS, SN 640 027)

²¹² Appelée aussi « zone d'étude »

4.4.4 Fixer la participation des intervenants

Dans cette étape, il s'agit de déterminer le niveau de participation des différents acteurs du projet, notamment celui du public. Plusieurs formes d'intégration de ces acteurs sont possibles :

- information, consultation ou concertation
- intégration au plus tôt du processus d'étude, en cours d'étude ou à la fin de celle-ci

Ces différents éléments de participation publique seront traités plus en profondeur dans le chapitre 7. Il est cependant préférable de procéder à la participation publique au plus tôt du projet, ceci permettant de déceler rapidement les problèmes et de détecter au mieux les différents besoins. L'appropriation du projet par le public ainsi que son acceptation est ainsi facilitée.

Il s'agit aussi dans cette étape de définir la structure d'organisation des acteurs principaux de l'étude. Ceux-ci sont au nombre de deux au minimum :

- le décideur, qui est l'autorité politique responsable de l'administration routière
- le projeteur, qui peut être un ingénieur civil ou rural

Selon l'importance du projet, la complexité de l'étude et le degré d'approfondissement désiré, d'autres acteurs sont associés à ce binôme de base : intermédiaires, spécialistes, associations, public, etc.

4.4.5 Identifier les besoins

L'infrastructure routière sert à satisfaire des besoins collectifs qui peuvent être de nature très différente. L'impulsion à l'élaboration du projet intervient généralement quand un ou plusieurs de ces besoins sont insatisfaits. Cependant, ceux-ci sont rarement clairement identifiés ou quantifiés. L'étape d'identification des besoins consiste à mettre en évidence ceux qui sont insuffisamment satisfaits, ou qui vont prochainement le devenir, et à qualifier, voir même à quantifier, cette insuffisance.

On procède alors à un **bilan** qui est une comparaison entre deux valeurs et qui a pour but d'identifier les besoins auxquels doit répondre l'infrastructure routière :

- une valeur de **demande** de la société qui est l'attente de la collectivité auprès du besoin étudié. Il peut s'agir d'un standard, d'une valeur limite ou alors d'une valeur beaucoup plus subjective
- une valeur caractérisant l'état présent et futur²¹³ du besoin considéré. Par une analogie économique avec le terme de demande, on peut qualifier cette valeur comme étant l'**offre**

²¹³ Il y a généralement deux états futurs qui sont déterminés : un état futur sans projet réalisé et un autre avec le projet réalisé. Ceci permet de vérifier l'impact ou l'apport du projet. Quant il s'agit simplement de vérifier si le besoin est justifié, l'état futur sans projet est suffisant.

La détermination de l'état futur permet de qualifier l'évolution dynamique du besoin. (Hertig J.-A., Fallot J.-M., et al., 1999) La période à considérer pour l'état futur dépend du projet. On peut considérer cet état à l'issue de la durée de planification qui est de 20 ans en général en Suisse (Dumont A.-G. et Tille M., 1997)

Le bilan est établi pour chaque besoin collectif. En cas d'inadéquation de l'offre à la demande (l'offre est inférieure à la demande, révélant ainsi une insuffisance), la nécessité de réaliser une infrastructure routière est établie. Cette insuffisance, qui est désignée par le terme de **besoin**, est ainsi mise en évidence et peut être quantifiée, ou tout du moins qualifiée.

Dans le sens de la définition donnée par le dictionnaire, le besoin peut être défini comme étant un « *état d'insatisfaction* » mais aussi « *ce qui est nécessaire* ». On procède ici à un léger abus de langage en désignant l'insatisfaction d'un besoin, qui est le déclencheur du projet, par le terme seul de besoin.

Ce raccourci, qui simplifie la compréhension de la suite de l'étude, n'a pas de graves conséquences car il arrive souvent qu'un besoin qui initialement était satisfait ne le soit plus en raison de la réalisation d'une nouvelle infrastructure routière. On se doit donc aussi de le considérer dans cette étape de l'étude. La différence par rapport à un besoin initialement satisfait réside dans le fait que l'un est classé comme objectif (le besoin qui doit être satisfait) et l'autre comme contrainte (le besoin qui risque de n'être plus satisfait).

Postulat 37

Un **objectif** est un besoin collectif qui doit être satisfait par l'infrastructure routière de manière à répondre aux attentes de la société

Postulat 38

Une **contrainte** est un besoin collectif qui ne doit pas être dégradé par la future infrastructure routière de manière à ne plus répondre aux attentes de la société

On procède à cette estimation des besoins pour l'ensemble des besoins supposés ou potentiels. Ces besoins n'ont pas forcément tous la même importance, mais il ne s'agit pas dans cette étape de procéder à leur pondération.

Les besoins à satisfaire par une infrastructure routière sont multiples et peuvent être par exemple :

- qualité de circulation : niveau de service (demande) et écoulement du trafic à l'heure de pointe (état du besoin)
- nuisances sonores : valeurs limites d'immission (demande) et niveau d'immission sonore (état du besoin)
- paysage : qualité paysagère (demande) et atteintes paysagères (état du besoin)
- sécurité : pas d'accidents (demande) et accidents (état du besoin)
- etc.

Illustrons cette notion de bilan par un exemple : le niveau d'immission sonore des riverains situés à proximité d'une infrastructure routière. La demande, ou standard,

est illustrée par la valeur limite d'immission sonore (**VLI**) (OPB, 1986) qu'il s'agit de ne pas dépasser. Cette demande est généralement constante au cours du temps.²¹⁴

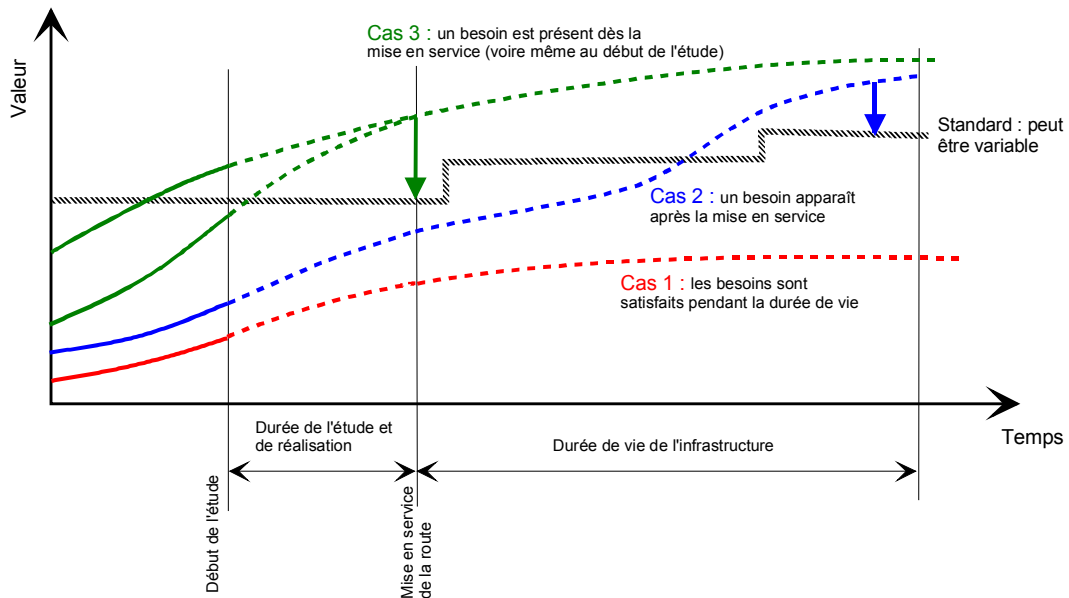


Figure 32 Bilan d'identification des besoins

L'offre, ou plutôt dans ce cas les effets, est illustrée par les immissions sonores perçues au récepteur. Il y a alors 3 cas possibles :

- Cas 1 : les immissions sonores sont inférieures à VLI sur l'ensemble du domaine d'étude. Il n'y a pas de besoin d'intervention particulière
- Cas 2 : les immissions sonores sont actuellement inférieures à VLI mais dans un futur proche, qui a lieu durant la durée de vie de la route, elles seront supérieures. Un besoin de correction apparaîtra (réalisation d'une paroi paraphone par exemple)
- Cas 3 : le standard n'est pas assuré actuellement ou lors de la mise en service de la route. Le besoin correctif est imminent

L'exemple illustratif présenté a des effets qui sont en évolution constante au cours du temps. Ce n'est pas forcément toujours le cas²¹⁵ et il peut apparaître un quatrième cas, identique aux cas 2 ou 3 lors de la mise en service de l'infrastructure et semblable au cas 1 à la fin de sa durée de vie. Dans ce cas intermédiaire, un besoin nécessaire au début du cycle de vie de l'infrastructure projetée disparaît au cours du temps. La question de la nécessité de répondre (l'inadéquation de l'offre et de la demande est préjudiciable, même dans un court laps de temps) ou non (l'insatisfaction temporaire est tolérable) à court terme à ce besoin est à traiter ponctuellement. Elle peut cependant dépendre d'une obligation législative impérative.

²¹⁴ Cependant, elle peut varier. On peut, par exemple, admettre que dans 10 ans le standard soit augmenté (diminution de VLI) ou diminué (augmentation de VLI)

²¹⁵ Les immissions sonores peuvent diminuer en raison de l'apparition de nouvelles technologies, d'une diminution du volume de trafic, d'un changement du revêtement routier, etc.

Cette question de la nécessité ou non de la satisfaction d'un besoin peut se poser aussi si celui-ci n'apparaît de manière fugace à la fin du cycle de vie prévu,²¹⁶ c'est à dire à très long terme. De même si les seuls besoins mis en évidence sont des besoins de faible importance, la nécessité de les satisfaire ou non doit aussi être discutée par le décideur.

Il est à noter que si aucun besoin n'apparaît lors de cette phase d'étude, cas plutôt rare il faut en convenir, la nécessité de l'infrastructure routière est discutable car la problématique est non fondée. La conclusion peut être alors de décider d'abandonner le projet, ou tout au moins de reporter la réalisation de la route.

Les études d'impact sur l'environnement (EIE) ont pour but de considérer les aspects environnementaux au début de la procédure de planification afin de révéler immédiatement les problèmes environnementaux auquel peut être confronté le projeteur. Il s'agit donc typiquement là d'une mesure d'identifications des besoins.

4.4.6 Formuler des objectifs

Sur la base des besoins établis par le biais du bilan réalisé précédemment, les objectifs, c'est à dire les buts à atteindre, liés à l'infrastructure routière projetée sont établis.

Si la phase de bilan est plutôt une étape technique, réalisée par le groupe d'étude, la phase de formulation des objectifs est plutôt une décision politique, basée sur de nombreux éléments techniques. C'est en quelque sorte le résultat d'un dialogue entre le décideur et le groupe d'étude.

Parfois ces objectifs sont fixés par la loi (valeur à atteindre, standard de l'infrastructure routière, etc.), par des projets voisins ou par des décisions prises dans d'autres projets.

4.4.7 Analyser les contraintes

La réalisation des objectifs est limitée par des contraintes, qui sont en quelque sorte des entraves à la liberté d'action du projeteur. Celui-ci se doit donc de disposer d'un ensemble complet de données de base pour pouvoir connaître au mieux le domaine d'étude. La qualité du projet dépend fortement de celle des données de base.

Après avoir déterminé quelles sont les contraintes affectant le projet, la réalisation de la phase de collecte des informations peut débuter. Celle-ci demande un important volume de travail. Elle doit impérativement être suivie d'une phase d'analyse et de représentation synthétique des contraintes.

²¹⁶ Il s'agit alors du cas 2 poussé à l'extrême

4.4.8 Proposer des solutions

Des solutions permettant de résoudre le problème sont proposées par le projeteur. Celui-ci va donc procéder à une génération de variantes²¹⁷ avec le souci d'atteindre les objectifs liés à l'infrastructure routière, tout en respectant les contraintes. Il est important d'associer à ces différentes variantes une variante, dite « *variante zéro* », qui représente l'état actuel, appelé aussi état de référence. Ceci permet de comparer les propositions avec l'état existant afin de voir quelles sont les améliorations ou dégradations apportées par le nouveau projet. Selon le degré de participation du public dans le processus du projet, des variantes proposées par des groupes d'intérêt sont intégrées dans les différentes solutions proposées au décideur.

Les variantes considérées dans cette étude sont des variantes de tracés routiers comportant éventuellement des mesures annexes, comme des mesures de modération de trafic sur le réseau annexe, de compensation écologique, etc. Les variantes multimodales ne sont pas traitées dans cette étude.

C'est une phase purement technique qui concerne essentiellement le groupe d'étude.

4.4.9 Apprécier les conséquences

Le projeteur doit examiner et apprécier les effets des différentes variantes générées. Les objectifs et les contraintes étant souvent contradictoires et les acteurs du projet ayant souvent des échelles de valeur différente, il s'agit là d'une tâche typiquement multicritère. C'est pour cela que le projeteur se doit d'utiliser une méthode d'aide multicritère à la décision.

4.4.10 Proposer une solution

Sur la base des résultats de l'aide multicritère à la décision, le projeteur propose au décideur une, voire plusieurs si les différences sont insignifiantes, variante optimale. L'optimum peut être défini comme étant le « *résultat le plus favorable au regard de circonstances données* », les différents critères en l'occurrence.

Il est important que le projeteur vérifie que la variante optimale atteigne un niveau de satisfaction suffisant vis-à-vis des objectifs et des contraintes déterminés au début de l'élaboration du projet. En effet, la variante optimale est un maximum local qui n'atteint pas forcément un seuil défini dans un domaine global.

²¹⁷ On parle aussi parfois d'alternatives ou de mesures. Dans cette étude, le terme de variantes sera retenu

4.4.11 Prendre une décision

Sur la base de la variante optimale proposée par le projeteur, le décideur doit prendre une décision politique fondée sur des éléments d'appréciation techniques. Trois options s'offrent alors au décideur :

- Poursuivre le projet
Il s'agit d'affiner les détails, de procéder à des modifications mineures, ceci de manière à arriver à un projet prêt à être réalisé
- Modifier le projet
Les modifications nécessaires à l'acceptabilité de la variante choisie peuvent être majeures, mais toutefois réalisables. Il s'agit alors de réaliser des rétroactions dans le processus du projet, afin de modifier des étapes de travail antérieures en tenant compte des résultats obtenus
- Renoncer au projet
Si les impacts de la variante optimale sont trop importants, si des contraintes rédhibitoires apparaissent ou si les objectifs sont manifestement impossibles à raisonnablement être atteints, il faut alors renoncer au projet

Le renoncement au projet, ou son abandon, ne signifie pas que celui-ci ne verra jamais le jour. Le contexte n'est tout simplement pas favorable à sa réalisation. Il est tout à fait possible que cet environnement du projet puisse évoluer de manière lente ou brusque et devenir ainsi propice à la réalisation de l'infrastructure routière.

Postulat 39

L'abandon du projet est une mesure qui est liée à l'évolution de son contexte et n'est par conséquent jamais définitive

4.4.12 Principes de l'élaboration séquentielle

La subdivision du projet d'étude d'une infrastructure routière en étapes, ou par **élaboration séquentielle**, a pour but de progresser dans le développement intellectuel de manière rationnelle et logique tout en traitant les informations exhaustives à des moments opportuns. Les caractéristiques de la future route sont affinées progressivement et le travail du projeteur peut être utilisé de manière efficace.

Une élaboration séquentielle d'un projet routier rationnelle et logique doit respecter certains principes généraux, énoncés ci-après : (VSS, SN 640 026)

- chaque étape comprend des itérations (démarche itérative) avec des rétroactions possibles quand il est nécessaire de revenir en arrière
- les étapes ou phases de travail sont **successives chronologiquement**, l'élaboration du projet se réalisant en série et non en parallèle. Cependant, lors de l'élaboration d'une étape de projet, il est souvent nécessaire de considérer les étapes suivantes dans la réflexion (par exemple, la maintenance désirée pour

la route a une influence sur les principes constructifs de celle-ci), sans pour autant les étudier en détail

- certaines étapes sont **étudées** ou **regroupées** selon la typologie du projet. C'est le cas, par exemple, des projets de petite dimension.

Si l'on procède par itérations successives, c'est à dire que l'on effectue plusieurs fois la démarche d'élaboration du projet routier, certaines étapes peuvent simplement être évitées si entre deux itérations successives il n'y a pas de changement significatif des éléments les précédant

- L'élaboration du projet routier part d'une vision globale du domaine d'étude pour s'achever par les détails. Il s'agit d'un effet de **zooms** successifs ou par étapes l'échelle d'étude s'agrandit. Cette façon de faire est rationnelle, car il n'y a pas de logique à étudier des détails précis (les dimensions d'un ouvrage d'art par exemple) si des éléments plus importants (la position exacte de cet ouvrage d'art) ne sont pas encore définis
- les étapes d'élaboration du projet routier sont **liées** entre elles. En manquer une, ou en négliger une, peut fortement déstabiliser l'ensemble et altérer le résultat final
- il doit y avoir une certaine **maturation** des différentes idées. Cette maturation nécessite un temps de développement et une gradation dans le niveau de concrétisation de l'idée.

Ceci ne signifie pas que les décisions prises rapidement sont à exclure. Cependant, dans un domaine où typiquement de nombreux aspects contradictoires sont à considérer et où de nombreux acteurs interviennent, le développement des idées est un processus assez long et évolutif. Il est rare que l'idée initiale ne subisse à l'examen des modifications.

- chaque étape du projet se **base** sur la **précédente**. Ceci présente deux avantages :
 - on assure la **pérennité** des informations entre deux étapes successives, celle-ci pouvant être mise en péril autrement par un changement d'acteurs (pas de transmission d'informations) ou en raison d'un laps de temps important (oubli des actions précédentes)
 - la **remise en question** des phases initiales du projet est limitée
- chaque étape porte les **résultats des réflexions** de l'auteur sous forme de plans, de rapports ou d'autres documents, ceci pour assurer la pérennité des réflexions pour les professionnels, mais aussi pour les autorités et le public. Une attention particulière sera portée à la qualité de ces documents qui dans certaines étapes servent de moyen de communication entre le groupe d'étude du projet et le public
- la **marge de manœuvre** diminue avec l'évolution du projet, tandis que les effets économiques et la portée des changements augmentent

4.5 ÉLABORATION DU PROJET SELON LES NORMES SUISSES

Les normes suisses (VSS, SN 640 026, SN 640 027) décrivent les phases d'élaboration du projet routier pour la construction, la correction et l'aménagement des infrastructures routières. Elles s'adressent par conséquent à l'ensemble des projets traités dans le Tableau 17 à la page 141.

Les termes utilisés dans les chapitres 4.2 et 4.4 sont tirés de la terminologie utilisée par les normes suisses. Par conséquent, les notions présentées dans le chapitre 4.5 se référeront parfois à ces deux sous-chapitres précédents.

4.5.1 Présentation des différentes étapes

Les normes suisses distinguent les étapes suivantes : (Art. 2, VSS, SN 640 026)

- Impulsion à l'élaboration du projet,²¹⁸ qui est l'entrée dans le cycle
- Etude de planification (VSS, SN 640 027)
- Avant-projet (VSS, SN 640 028)
- Projet définitif²¹⁹ (VSS, SN 640 029)
- Appel d'offres
- Exécution
- Exploitation : travaux permettant d'assurer la sécurité de fonctionnement de toutes les parties de la route, sans en modifier les caractéristiques (Dumont A.-G., Tille M. et al., 2000)
- Maintenance : ensemble des travaux d'entretien visant à assurer la conservation de la surface de circulation ainsi qu'au maintien de la sécurité du trafic et de la valeur d'usage. (Dumont A.-G., Tille M. et al., 2000)
- Aménagement, correction, source d'une nouvelle impulsion
- Démolition, qui est la sortie du cycle

Comme il a été dit auparavant, seules les quatre premières étapes concernent le thème de la présente étude.

²¹⁸ Cette étape a été présentée au chapitre 4.4.2. Elle ne sera pas reprise ici

²¹⁹ Cette étape est aussi appelée projet de mise à l'enquête publique

Voici les détails principaux des étapes d'élaboration du projet selon les normes suisses :

Etape de projet	Contenu		
	Objectifs	Bases	Prestations
Etude de planification	<ul style="list-style-type: none"> - Examen de l'opportunité du projet (preuve du besoin et de la faisabilité) - Compatibilité avec la législation sur la protection de l'environnement - Respect de la planification selon la loi sur l'aménagement du territoire - Détermination des zones réservées - Inscription dans les programmes pluriannuels 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposé sommaire du problème - Examens préalables éventuels - Planifications générales - Concepts et inventaires existants - Plans et prescriptions en vigueur relatifs à l'occupation du sol - Objectifs et contraintes 	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte des données et analyse de la situation, des objectifs et des contraintes - Type d'ouvrage et régime de circulation - Génération de variantes - Choix de variantes - Evaluation sommaire des coûts - Information de la population en cas de participation publique - Analyse de la situation - Liste des objectifs et des contraintes
Avant-projet	<ul style="list-style-type: none"> - Choix définitif des variantes - Coordination - Consultation et examens préalables - Compatibilité avec la législation sur la protection de l'environnement - Respect de la planification selon la loi sur l'aménagement du territoire - Acquisition des terrains de gré à gré - Inscription dans les plans financiers et exécution de travaux préliminaires 	<ul style="list-style-type: none"> - Etude de planification - Compléments relatifs à la problématique, aux objectifs et aux contraintes 	<ul style="list-style-type: none"> - Etablissement de l'avant-projet des variantes retenues - Examen approfondi des variantes restantes - Rapport d'impact préliminaire - Devis estimatif
Projet définitif	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à l'enquête publique - Information et participation de la population concernée - Approbation du projet - Octroi d'autorisations spéciales et du financement - Concordance avec les plans d'affectation - Examen de la compatibilité environnementale - Détermination des alignements 	<ul style="list-style-type: none"> - Résultats des étapes de projet précédentes, en particulier de l'avant-projet 	<ul style="list-style-type: none"> - Approfondissement de la variante retenue - Plans d'utilisation et plans de sécurités spécifiques à l'ouvrage - EIE (si nécessaire) - Planification de l'aménagement paysager d'accompagnement - Devis général

Tableau 19 Contenus principaux des étapes de projet (Selon tab. 1, VSS, SN 640 026)

La norme SN 640 026 indique pour chaque étape les objectifs et les activités du projeteur, avec leur degré d'élaboration. Elle se soucie aussi de comment y associer les décideurs et la population concernée.

4.5.2 Étude de planification

L'étude de planification a pour objectifs de : (Art. 3, VSS, SN 640 027)

- Examiner l'**opportunité du projet**

Il s'agit de fournir la preuve du besoin, qui est à la source de l'impulsion du projet, et de la faisabilité. La pertinence du projet vis à vis des besoins en circulation, des possibilités de financement, de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de la faisabilité technique doit être analysée. Les objectifs à atteindre sont fixés dans cette étape

- Préparer les bases pour le **choix des variantes**

Les critères qui interviendront dans l'analyse des variantes sont à définir, en fonction des objectifs et des contraintes

- Inscrire le projet dans les **programmes pluriannuels**

- contrôler la **compatibilité avec les législations** sur l'environnement et la **planification** de l'aménagement du territoire

- **Informar la population** concernée par le projet

La norme précise « *le cas échéant* », mais comme il sera montré plus en avant dans cette thèse, cette tâche est essentielle et doit s'appliquer lors de l'étude de planification

Le résultat de l'étude de planification est en général le choix d'une « *variante optimale avec la preuve correspondante de la justification du besoin et de la faisabilité* ». (VSS, SN 640 027) Cette phase est donc essentielle, car elle détermine les dimensions principales du projet routier. Les phases suivantes (avant-projet et projet définitif) ne sont en fait qu'un approfondissement des résultats obtenus dans cette étude de planification.

4.5.3 Avant-projet

L'avant-projet a pour objectifs de :

- choisir définitivement un tracé si cela n'a pas été réalisé auparavant
- assurer la coordination entre la construction, l'exploitation et la maintenance
- consulter les autorités et informer le public si ceci est prévu
- contrôler la compatibilité du projet avec les lois environnementales ou les plans directeurs de l'aménagement du territoire
- déterminer les coûts du projet afin de pouvoir l'inscrire dans les plans financiers

L'étude de planification telle qu'elle présentée par les normes suisses est assez poussée : on y établit les variantes et on les choisit. La différence entre cette étape et l'avant projet n'est pas évidente à établir, l'avancement de l'étude de planification pouvant être variable (choix d'une variante optimale ou de plusieurs variantes à traiter).

4.5.4 Projet définitif

Dans le projet définitif, la variante retenue à l'issue de l'avant-projet est élaborée en profondeur avec les dimensions des ouvrages d'art ainsi que toutes les caractéristiques des éléments nécessaires à sa réalisation.

Le projet définitif a pour objectifs de :

- servir de base à la mise à l'enquête publique. Selon le degré de participation publique adopté auparavant, le public n'est parfois informé des caractéristiques du projet que lors de cette étape. Son intervention est aussi faible, seule une partie de ce public ayant la capacité de modifier le projet en formulant une opposition
- faire approuver le projet par les différents services administratifs et le public
- obtenir les crédits de construction de l'infrastructure routière
- préparer l'appel d'offres
- établir le devis général avec un coût de réalisation estimé à 10 % près
- établir les plans d'utilisation et de sécurité du futur ouvrage

4.6 EXEMPLES DE PROCEDURES PARTICULIERES

Trois procédures particulières concernant des infrastructures d'importance en Suisse et en France sont présentées ici afin d'illustrer plus concrètement les aspects procéduraux des projets routiers.

4.6.1 Routes nationales suisses

Comme précisé dans l'article 1 de la Loi sur les Routes nationales, (LRN, 1960) « *Les voies de communication les plus importantes présentant un intérêt pour la Suisse en général seront déclarées routes nationales ...* ».

La procédure de planification des routes nationales suisses est présentée à la page suivante. (CGCN, 1997) Les remarques suivantes peuvent être établies au sujet de cette procédure particulière :

- Le débat sur l'intérêt général du projet a été réalisé par l'Assemblée Fédérale à la fin des années 1950. Un plan directeur (PD) a alors été établi en parallèle de la mise en vigueur de la LRN et adopté en juin 1960. Ce plan directeur, qui a maintenant près de 40 ans, sert de point de départ aux différents projets autoroutiers réalisés en Suisse. Il n'a été que légèrement modifié (travaux de la Commission Biel qui concernaient quelques tronçons)²²⁰ depuis son établissement, malgré le fait qu'en près de quatre décennies la mobilité et les attentes de la population aient fortement évolué.

²²⁰ Les travaux de cette Commission Biel sont aussi présentés au chapitre 7.1, page 223

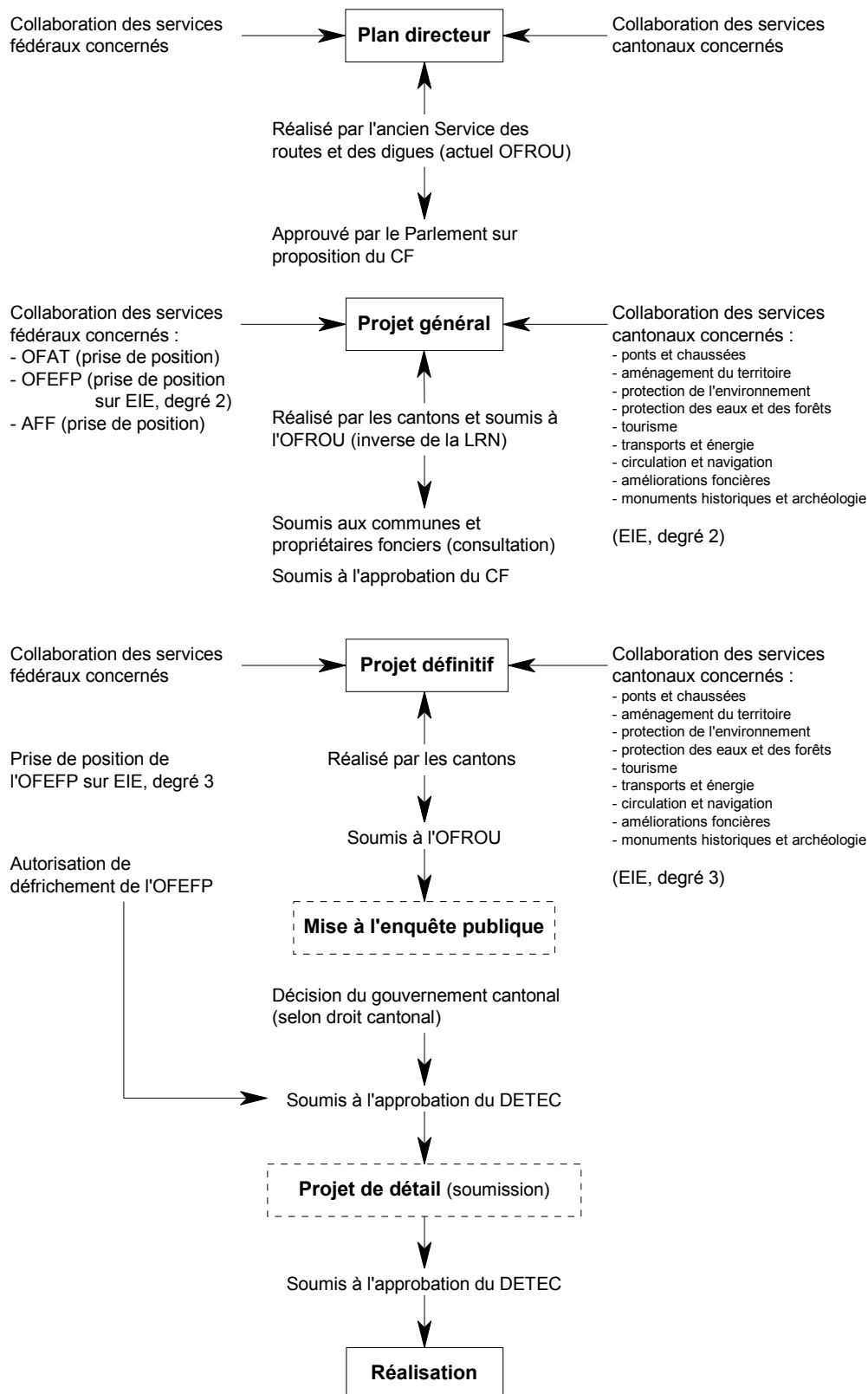


Figure 33 Étapes de la planification des routes nationales (CGCN, 1997)

Ainsi, pour les routes nationales suisses, le projet est justifié sur la base d'un plan directeur qui est figé, malgré l'évolution de la société. De plus, il n'est mené aucun examen d'opportunité du projet avant l'élaboration des projets généraux, ce qui ne donne que peu d'arguments solides pour justifier de l'intérêt du projet vis-à-vis de ses détracteurs. Le principal argument avancé est généralement le fait que le plan directeur a été approuvé par les Chambres fédérales,²²¹ ce que Bassand désigne par le terme de « *légitimation verticale* »

- L'ouvrage de Bassand et de Veuve qui traite de la mise en œuvre de la politique des routes nationales suisses, sujet abordé au chapitre 3.3.2.2, donne des précisions sur la réalisation de ce plan directeur. Il a été établi par une « *Commission de planification* » composée d'une trentaine de techniciens et de hauts fonctionnaires.

Le rapport final de cette commission qui a travaillé de 1954 à 1959 définissait un réseau routier national qui, à quelques détails près, est exactement le même que celui du plan directeur. Pour la réalisation du plan directeur des routes nationales, le pouvoir politique, qui n'a que très peu modifié le rapport final de la commission,²²² a donc perdu de son importance face aux experts et aux techniciens largement majoritaires dans celle-ci. De plus, Bassand souligne le fait que « *la démarche d'étude adoptée par la Commission de planification ne fut pas celle de l'ouverture et de la transparence* ».

Les aspects de la technique routière et du trafic ont ainsi été largement déterminant dans l'élaboration du plan directeur, ceci au détriment de l'aménagement du territoire, de l'environnement et des conditions locales. Ce plan directeur d'essence technique portait ainsi en lui les germes des contestations du réseau autoroutier observées en Suisse à partir de la fin des années 1960 (Bassand M., Veuve L. et al., 1986)

- Les travaux de la CGCN menés entre 1994 et 1997²²³ ont mis en évidence différents facteurs de blocage de cette procédure. Il a notamment été souligné le fait que lorsque deux intérêts publics étaient en contradiction, le désaccord entre les services fédéraux concernés se réglait devant la justice. Désormais, la pesée des intérêts est réalisée au sein de l'administration dans un délai d'un mois et l'accord ainsi obtenu lie les parties. (Art. 62b, LF, 1999)²²⁴ La problématique de l'autorisation de défrichement accordée par l'OFEPF après la mise à l'enquête publique et qui servait de support à des recommandations dépassant le simple cadre des forêts est ainsi réglée

²²¹ Celui-ci n'a cependant pas été accepté par le peuple (Bassand M., Veuve L., et al., 1986)

²²² Au début des années 1960, il apparaît urgent de commencer à réaliser le réseau des routes nationales suisses en raison de l'augmentation des charges de trafic et du retard pris sur les réseaux autoroutiers des pays voisins. Les autoroutes deviennent ainsi une tâche prioritaire et d'importance nationale qui n'est que peu contestée.

Ceci explique les faibles modifications apportées par les Chambres fédérales aux propositions de la Commission de planification (Bassand M., Veuve L., et al., 1986)

²²³ Cette commission a réalisé une inspection en relation avec la mise en œuvre de la politique des routes nationales pour répondre à trois questions :

- pourquoi le réseau des routes nationales n'est pas réalisé dans les délais et pour les coûts prévus ?
- pourquoi le coût des constructions des routes nationales sont plus élevés en Suisse qu'à l'étranger ?
- quels sont les effets socio-économiques des retards de la construction des routes nationales sur le développement des régions desservies ?

Les travaux de la CGCN se sont finalement essentiellement concentrés sur la première question. (CGCN, 1997)

²²⁴ On peut se référer aussi au chapitre 3.3.1, page 115 qui parle de la CORE (commission de recours indépendante de l'administration)

- La procédure comporte deux décideurs : le Canton qui réalise le projet général et le projet définitif et la Confédération qui les approuve. Ceci nécessite la coordination de nombreuses administrations (aménagement du territoire, environnement, transports, etc.) situées au niveau fédéral et cantonale, ce qui complique et allonge fortement la durée du processus (Bassand M., Veuve L. et al., 1986)
- Le projet général, qui correspond à l'étude de planification, revêt une grande importance au sein du processus d'élaboration du projet. Ceci est souligné par la CGCN qui recommande :

Le Conseil Fédéral est invité à prendre des mesures visant à revaloriser le projet général pour en faire un véritable instrument de planification et d'optimisation. Tous les partenaires associés au projet seront appelés à participer à son élaboration, si possible sous la tutelle d'un organe de coordination (page 27, CGCN, 1997)

4.6.2 Grands projets d'infrastructures en France

La procédure d'élaboration des grands projets d'infrastructures (autoroutes, routes nationales d'importance) réalisés en France est présentée à la page suivante. (Ministère de l'Equipement, 2000)

Les remarques suivantes peuvent être établies au sujet de cette procédure particulière :

- Un débat ouvert précède le projet routier proprement dit. Ce débat associe les responsables politiques, sociaux, économiques et associatifs et il est dirigé par un préfet coordonnateur. Même si ce débat reste un peu formel, il est intéressant car il permet à chaque partie de se prononcer avant le début de l'étude. De plus, ce débat permet de mieux justifier l'intérêt du projet
- Un cahier des charges résumant le débat initial est établi par le gouvernement. Ce document précise les objectifs attendus pour la future infrastructure routière
- Une commission de suivi des débats est chargée d'assurer la continuité entre le débat initial et les étapes suivantes, notamment l'étude d'élaboration du tracé
- Les démarches d'élaboration du tracé sont identiques à celles observées en Suisse
- Le décret d'utilité publique est un puissant outil au service du décideur car après sa publication, il n'y a plus de contestation possible. Il est cependant soumis à l'approbation du Conseil d'Etat qui peut le refuser, comme cela a été le cas pour la A 400 Annemasse – Thonon
- Une publication des engagements de l'Etat est réalisée à la fin des travaux. Le respect de ces engagements est ensuite vérifié par la commission de suivi en cours de réalisation

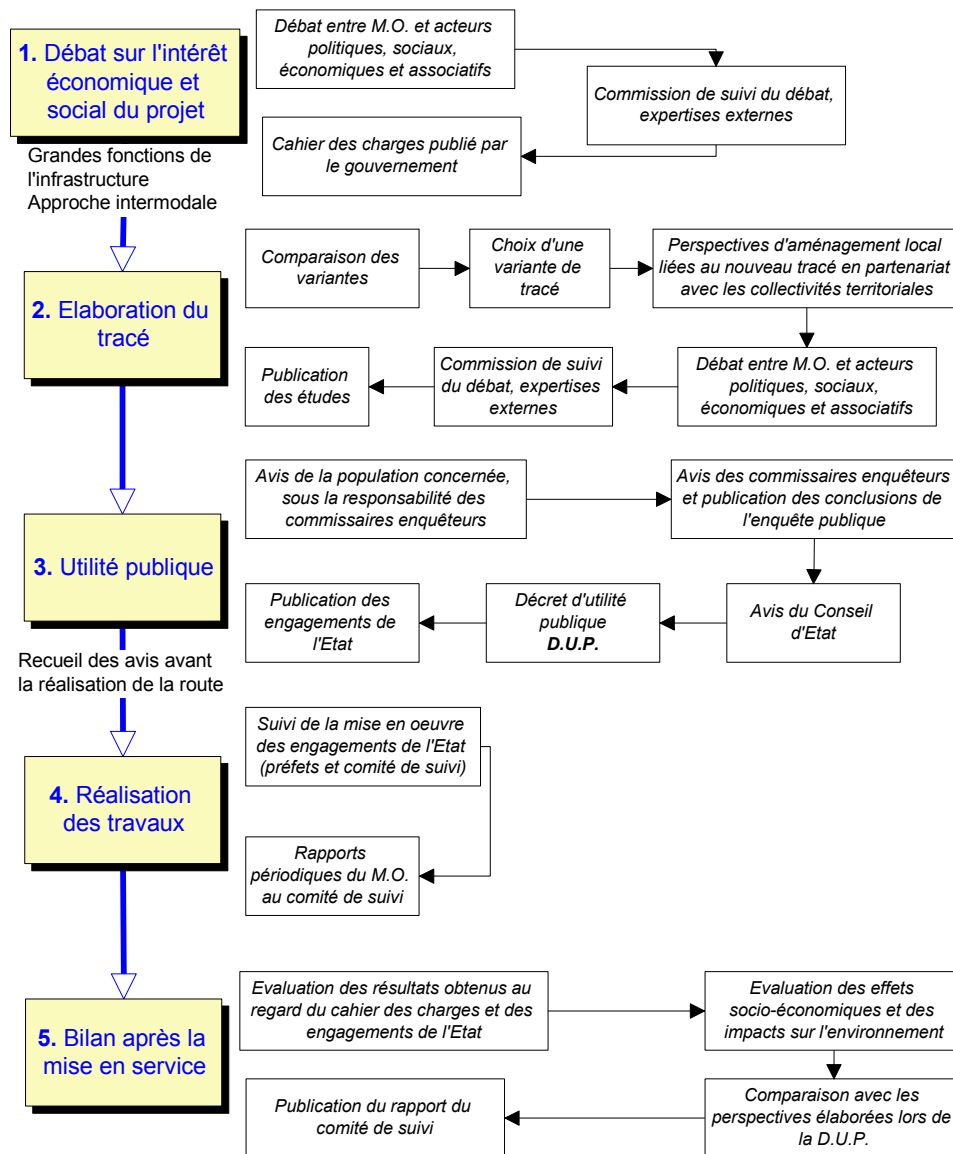


Figure 34 Procédure d'élaboration des grands projets d'infrastructures en France

4.6.3 Autoroutes concédées en France

La procédure d'élaboration des autoroutes concédées en France est présentée à la page suivante. (Ministère de l'Équipement, 2000)

Les remarques suivantes peuvent être établies au sujet de cette procédure particulière :

- Elle comporte deux décideurs (État central et le concessionnaire). Cependant, comparé aux routes nationales suisses, ces deux décideurs interviennent successivement et non pas contradictoirement
- Les différentes phases d'étude sont précisées par la largeur des fuseaux successifs
- Il existe aussi une publication des engagements de l'Etat et un débat initial entre les différents acteurs

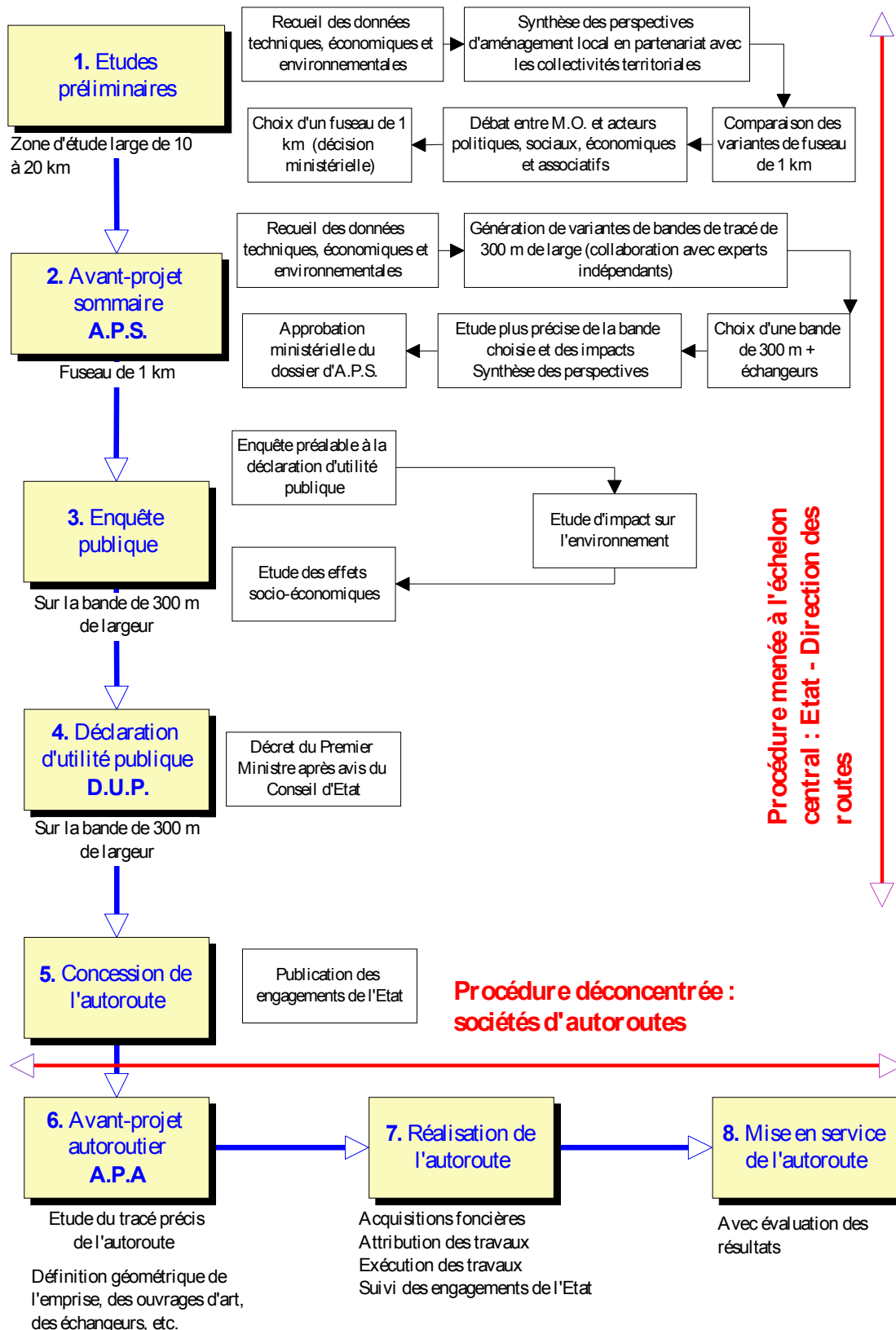


Figure 35 Élaboration du tracé et réalisation d'une autoroute concédée en France

4.7 ANALYSE CRITIQUE DES METHODOLOGIES EXISTANTES

A la lecture des procédures présentées auparavant, on peut effectuer les remarques suivantes :

- **Examen de l'opportunité**

Comparé à la procédure pour les routes nationales suisses, la procédure française accorde plus d'importance à cette phase, en la liant avec une étude des effets prévus. Ceci s'explique par le fait que le besoin n'est pas directement à prouver en Suisse, vu que le plan directeur a été approuvé par les Chambres Fédérales.

Le fait de ne pas réaliser un examen d'opportunité au début du projet peut fortement perturber son déroulement. En effet, en cours d'étude, il arrive fréquemment que la question de la justification ou non de l'infrastructure routière soit posée par l'un des acteurs présents. Si un examen d'opportunité a été réalisé auparavant, le débat est vite tranché car les réponses aux questions adressées sont présentes. Si, par contre, ce n'est pas le cas, les réponses à apporter à cet acteur sont à déterminer dans l'urgence et en décalage avec la procédure. Ainsi, faire l'économie d'un examen d'opportunité n'est finalement pas un bon choix car si celui-ci peut être éliminé en début de procédure, il risque fortement de réapparaître ensuite. En voulant ainsi le cacher, on ne le fait que mieux surgir par après.

C'est typiquement ce qui a été observé dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 », la justification de la A 144 étant l'objet de débats récurrents en cours d'étude. Si un examen d'opportunité solide avait été réalisé auparavant, ces questions ne se seraient pas posées ou tout du moins auraient eu une réponse rapide et indiscutable

- **Complexité**

Les procédures sont parfois très complexes, utilisent des termes abscons et certaines étapes se recoupent. Il est par exemple très difficile de nettement séparer l'étude de planification de l'étape de l'avant-projet au sein de la procédure d'élaboration des projets proposée par les normes suisses. Cette complexité peut dérouter le public car il est parfois difficile de traiter un projet à intervalles successives. Pour les routes nationales suisses, la procédure est « *trop lourde, trop lente et manque totalement de transparence* » (CGCN, 1997)

- **Démarche politique**

La complexité de certaines procédures tend à multiplier les expertises, les rapports, les études complémentaires, etc. (Veuve L., 1994) Cet accroissement de la technicité du projet a pour effet d'évacuer les aspects subjectifs de l'étude et de réduire la dimension politique liée au projet. Cet état de fait n'est pas imputable qu'aux techniciens désireux d'accroître leur participation dans l'étude du projet mais aussi aux autorités politiques voulant éliminer la part de la subjectivité dans leurs actes, de manière à assumer au minimum les risques inhérents à toute prise de décision

- ***Liberté du projeteur***

Les procédures sont assez strictes quant au déroulement de certaines étapes. Ceci peut être préjudiciable au projeteur qui doit adapter son projet à un contexte socio-économique évoluant parfois plus vite que l'adaptation de la loi

- ***Démarche linéaire***

Même si des rétroactions sont envisageables dans les procédures, force est d'admettre qu'elles adoptent une démarche fortement linéaire où chaque étape conditionne la suivante jusqu'au résultat final.

Cette démarche postule que le problème peut être défini clairement au début de l'étude puis la solution peut alors être recherchée. Cependant, comme le dit Veuve, « *la définition du problème et la recherche de solutions sont des actions concomitantes* » et non successives. (Veuve L., 1994)

- ***Ressemblance***

Des termes se retrouvent dans de nombreuses procédures, comme avant-projet. Ceux-ci ne concernent pas forcément les mêmes travaux d'étude.

- ***Projet définitif et projet général***

La procédure d'élaboration des projets de routes nationales suisses comporte une phase dite définitive qui n'en n'est pas une. En effet, cette phase se clôt par la mise à l'enquête publique, élément pouvant apporter d'importants changements dans le projet.

Le corollaire de cet état de fait est que le projet général est dévalorisé. Il est nécessaire de lui redonner de l'importance pour en faire un véritable outil de planification. L'ensemble de acteurs concernés est à associer à la réalisation du projet général, ce dès le début de l'étude. Un organe de coordination est aussi organisée en parallèle (CGCN, 1997)

- ***Participation des acteurs***

Certaines procédures ne prévoient leur intervention qu'à la fin du processus, ou que d'une manière régulée. (Bassand M., Veuve L. et al., 1986) On parle, dans le cas des routes nationales, d'une procédure « peu participative ».

La norme SN 640 026 ne prévoit qu'une faible participation du public lors de phases d'étude bien particulières. Cette intégration apparaît bien tardive et seule une information, voire une consultation, est préconisée. La concertation n'est que peu traitée

Les remarques concernant la procédure utilisée dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » ont été effectuées au chapitre 2.8.4. On peut préciser par rapport aux remarques précédentes que les études menées en 1999 au sujet de la A 144 correspondent aux étapes d'étude de la planification et d'avant-projet. Il reste désormais à établir le projet définitif de cette infrastructure.

4.8 PROPOSITIONS

L'examen de la procédure utilisée en Suisse et des procédures françaises montre que des améliorations du processus sont possibles. Une question se pose alors : « *Est-il nécessaire de proposer une autre procédure pour l'élaboration du projet routier telle que nous la connaissons en Suisse actuellement ?* » La réponse à cette question n'est pas évidente et peut être double :

- on peut proposer une procédure d'étude du projet routier qui soit nouvelle et ceci sans tenir compte de ce qui existe
- on peut partir des procédures existantes que l'on améliore par des apports ponctuels destinés à certaines étapes de celles-ci

L'auteur a opté pour la seconde réponse, car proposer de grandes modifications de la procédure consiste en fait à proposer des modifications législatives importantes. Ceci est une tâche qui concerne plutôt le domaine juridique et dépasse le cadre de cette thèse. Par conséquent, le cadre législatif et procédural ne fera pas l'objet de propositions.

Par contre, la façon d'évoluer au sein de ce cadre²²⁵ (les outils et méthodes de travail) fera l'objet de propositions, résumée en une **méthodologie concertative**.

Postulat 40

La thèse ne propose non pas un nouveau cadre d'élaboration du projet mais plutôt une manière optimale d'utiliser la procédure existante

La méthodologie concertative proposée se basera sur une **démarche itérative** qui a les caractéristiques suivantes :

- les différentes étapes d'élaboration sont réalisées successivement tel que défini auparavant au chapitre 4.4.
- à la fin d'un processus d'élaboration par étapes, il y a une discussion qui porte sur la nécessité de réaliser une nouvelle itération, l'abandon du projet ou l'acceptation des résultats obtenus
- les itérations successives vont de plus en plus dans le détail. Si dans une première itération, le projet est dégrossi et les solutions esquissées afin d'avoir une idée générale sur le projet, dans une seconde itération, le projet analysera par exemple quelques variantes pour finalement ne comparer plus que deux variantes dans une itération finale.

La définition du cadre de l'étude est typiquement une étape qui se modifie au fur et à mesure des itérations en se restreignant de plus en plus²²⁶

²²⁵ Il s'agit « *d'adjoindre une huile de qualité pour dégripper le mécanisme du projet et le rendre plus efficace* » (CGCN, 1997)

²²⁶ La rédaction du présent rapport de thèse est aussi un élément de démarche itérative directement exercé par l'auteur. A des réflexions initiales posées sur une simple feuille, l'on passe à une deuxième itération où la structure

- quand une étape est clairement définie dans une itération (la formulation des objectifs par exemple), elle peut être affinée, modifiée ou simplement éludée dans l'itération suivante. Les résultats qu'elle a obtenu ne sont pas ignorés mais ils ne sont pas intangibles

La démarche itérative permet de considérer dès le début du projet une multitude d'éléments ou d'opinions en ouvrant la démarche. On peut alors parler de démarche concertative ouverte ou de planification ouverte. Dans cette étude, le terme de méthodologie concertative sous-entendra une ouverture du processus.

Des premiers éléments de réponse sont ainsi rapidement disponibles et permettent ensuite d'optimiser les études sur les points vraiment intéressants à analyser. Cette démarche demande un réel changement de paradigme pour le projeteur et le décideur qui doivent accepter de discuter sur des éléments non aboutis ou des études inachevées. De plus, la contestation de leurs travaux peut arriver rapidement au début de l'étude, ce qui n'est pas forcément négatif car une remise en question s'accompagne parfois de propositions d'autres solutions.

Postulat 41

L'élaboration d'un projet s'établit par itérations successives

Les principes de la démarche itérative et de la méthodologie concertative actualisée seront présentés dans le chapitre 9. Basée sur le processus d'élaboration du projet routier, la démarche concertative reprendra les principes suivants :

- conserver la procédure générale pour l'élaboration d'un projet routier telle qu'elle est présentée dans les normes suisses
- y ajouter les étapes intéressantes des procédures particulières
- approfondir les étapes qui restent sommaires dans leur déroulement
- préciser les outils adéquats à certaines phases cruciales
- indiquer les acteurs à intégrer, et comment les intégrer, dans chaque étape
- modifier le déroulement des étapes qui sont insatisfaisantes à l'aune des cas étudiés, des développements techniques relevés et des réflexions personnelles

est présentée sur quelques feuillets épars, puis une troisième itération pose les mots clés autour de cette structure. La quatrième itération habille le squelette par des périphrases, puis des phrases complètes pour finir par des paragraphes entiers.

Les nombreuses impressions suivies de lectures et relectures réalisées personnellement et par des tiers (je profite de l'occasion pour les remercier d'avoir passé autant de temps à lire, comprendre le sens, corriger ou proposer des modifications du texte, qui est un peu le leur en fait) sont autant d'itérations successives où le texte est corrigé et évolue. Ainsi, tel le tamis du chercheur d'or, la démarche itérative permet à partir de la gangue d'obtenir les pépites du précieux minéral. Et quand à la dernière itération, la dernière étape consiste à prendre la décision de l'imprimatur, le projet a fortement mûri et s'est adapté aux multiples changements de cap réalisés en cours de route. Tel sujet semblait pertinent au début de l'étude, celui-ci ne l'était pas et au milieu de l'étude, ils ont été considérés ensemble puis à la fin, celui qui était pertinent ne l'était plus tout à fait, tandis que celui qui était ignoré à révélé sa valeur

Cette analogie entre un projet routier et la rédaction d'un rapport de thèse peut être réalisée avec de nombreuses activités humaines où il est nécessaire de laisser mûrir les idées, d'affiner progressivement l'étude. Dans ces cas, une démarche linéaire progressant étapes par étapes, avec un niveau de réalisation de chacune qui est abouti, n'est pas pertinente.

La démarche linéaire n'est cependant pas totalement exclue des activités humaines. Les essais de laboratoire, les relevés in situ, une élection sont autant de processus où elle se révèle indispensable car là le temps à disposition est compté et qu'il est nécessaire d'obtenir rapidement un résultat, qui est cependant obtenu dans un contexte moins complexe que celui considéré par la démarche itérative

5. LES ACTEURS DU PROJET ROUTIER

Comme précisé au postulat 40 à la page 165, le principal objectif de cette étude est d'établir une méthodologie de travail actualisée qui est surtout destinée au projeteur routier.²²⁷ Toutefois, il ne faut pas négliger les autres acteurs du projet routier car leur influence est de plus en plus importante dans l'élaboration de celui-ci.

L'époque du projeteur routier « éclairé », pouvant évaluer et synthétiser isolément l'ensemble des objectifs et des contraintes relatifs à une infrastructure routière, et ainsi résoudre une problématique en tenant compte des multiples avis divergents, est désormais révolue. On ne peut plus travailler, si l'on prétend réaliser un ouvrage pour le bien de la collectivité, d'une manière individuelle, quelques soient nos qualités. Cette remarque est valable pour l'ensemble des acteurs, car trop souvent certains prétendent apporter une solution définitive à une problématique complexe. Nul ne peut avoir la prétention de maîtriser l'ensemble des multiples aspects d'un projet, tant la complexité de ceux-ci est grande.

On entend par le terme de « *acteur du projet* »,²²⁸ ou « *main participant* », (Knoepfel P., 1993) l'ensemble des individus, des collectivités, des associations et des personnes morales privées ou publiques qui participent à l'élaboration du projet ou qui gravitent²²⁹ autour de celui-ci, même avec un degré de participation nul. En fait, tout acteur du projet a une influence réelle ou potentielle sur celui-ci, qu'elle soit reconnue ou non.

Les multiples acteurs ont des cultures techniques, des fonctions et des objectifs différents. Il est donc difficile de faire communiquer et se comprendre des acteurs qui évoluent dans des schémas de pensées distincts ou même opposés.

Dans ce chapitre, l'auteur traite deux thèmes relatifs aux acteurs du projet routier :

- classification des acteurs du projet routier
- identification et caractérisation des rapports existants entre ces acteurs

A la fin du chapitre, les caractéristiques (classification et rapports entre les acteurs) des participants (COFIL et GT) du cas de base de la « Comparaison de variantes 1999 » sont analysées. Cette analyse est effectuée de deux manières :

- tout d'abord, une analyse de situation est menée sur la base des réflexions établies au chapitre 2.8.6
- les résultats des pondérations des membres du COFIL sont ensuite analysés puis catégorisés selon plusieurs profils d'acteurs représentatifs

²²⁷ Dans la littérature, ce projeteur prend parfois le nom de « *homme d'étude* ». Il s'agit du principal acteur qui élabore et étudie le projet de manière continue et centrale. C'est généralement un ingénieur civil

²²⁸ Ce terme d'acteur du projet fait penser au théâtre. Par analogie, on pourrait en effet représenter le projet d'étude d'une infrastructure routière comme étant un spectacle. La procédure est en quelque sorte le scénario type de celui-ci, l'environnement du projet, c'est l'histoire que l'on veut faire raconter par les acteurs, les personnes impliquées dans le projet

²²⁹ On peut aussi parler dans ce cas d'« *acteurs périphériques* » car ils se trouvent à la périphérie de l'étude. Ils n'en font pas officiellement partie mais ils n'en sont pas très éloignés et peuvent donc clairement influencer le projet

5.1 IDENTIFICATION DES ACTEURS

5.1.1 Les différents acteurs du projet routier

On peut classer les acteurs intervenant dans l'étude d'un projet d'infrastructure routière dans les catégories suivantes :

- le **décideur** est l'autorité politique qui finance la réalisation de l'infrastructure et qui en sera le futur propriétaire. On le désigne parfois par le terme d'**exploitant** de la route. Il s'agit de l'acteur pour lequel est principalement destiné le projet. Le décideur est généralement un acteur politique du domaine exécutif, responsable de l'administration routière. Comme indiqué au chapitre 4.4.2, l'impulsion à l'élaboration du projet routier est le fait du décideur
- le **groupe d'étude** comprend les acteurs techniques qui élaborent le projet routier et préparent des éléments d'aide à la décision pour le décideur. Son principal acteur est le projeteur routier,²³⁰ qui est un ingénieur civil. Celui-ci s'entoure de différents spécialistes quand apparaissent des problèmes qu'il ne peut pas résoudre
- les **acteurs administratifs** proviennent de différents services de l'administration publique. Ils ont pour but de vérifier la conformité du projet d'infrastructure routière avec les lois, les ordonnances, les plans directeurs, etc.

L'acteur administratif routier (service des routes, département des ponts et chaussées, etc.) est à classer dans la catégorie du décideur

- le **public** comprend l'ensemble des acteurs affectés par la future infrastructure routière : riverains, agriculteurs, exploitants forestiers, etc.

Une distinction est établie dans cette étude entre le public qui est affecté par les conséquences de l'infrastructure routière (modifications du cadre de vie, nuisances, emprise, etc.) et le public qui utilise l'infrastructure routière et qui en bénéficie. Pour la suite de l'étude, le terme « public » désigne uniquement les acteurs périphériques affectés par l'infrastructure routière, les bénéficiaires étant désignés par le terme d'« utilisateurs de l'infrastructure »

- les **groupes spontanés** regroupent des acteurs appartenant à la catégorie du public affecté par une infrastructure routière. Ces acteurs estiment que certaines de leurs préoccupations ne sont pas suffisamment prises en compte ou sont négligées par les institutions politiques, qui sont traditionnellement les relais des aspirations citoyennes. Généralement, ces regroupements sont éphémères et ne survivent que rarement au projet, qui est en quelque sorte leur raison de vivre. Pour la suite de l'étude, les groupes spontanés seront associés au public affecté par l'infrastructure routière
- les **utilisateurs de l'infrastructure** sont les bénéficiaires directs ou indirects de la future infrastructure routière : usagers, acteurs économiques, etc.

²³⁰ Dans le cadre de projets de faible envergure ou d'avant-projets très sommaires, le projeteur routier peut être le seul membre du groupe d'étude

- les **organisations non-gouvernementales**, abrégées O.N.G., sont des groupes structurés pérennes qui interviennent pour défendre certaines valeurs environnementales, sociales ou économiques. Dans cette étude, seules les O.N.G. défendant des valeurs environnementales seront traitées, car ce sont celles qui influencent le plus le projet routier
- les **acteurs politiques** sont les membres des pouvoirs exécutifs ou législatifs qui ne sont pas dans le même rôle que celui du décideur. Ils peuvent se trouver à plusieurs niveaux politiques différents (Confédération, canton, district, commune, etc.) situés à un degré hiérarchique autre que celui du décideur

L'acteur **judiciaire** influence fortement le projet routier en intervenant dans les conflits entre les acteurs qui n'ont pu être réglés au sein de la procédure. Il ne sera cependant pas traité dans cette étude, car la proposition d'une méthodologie concertative et actualisée a pour ambition de proposer une procédure d'élaboration du projet routier qui permette à tous les acteurs d'intervenir et d'aboutir à un résultat de qualité, durable et accepté par tous. Dans ce cas, l'acteur judiciaire n'a alors plus de raisons d'intervenir.²³¹

Les acteurs techniques chargés spécifiquement des phases de **réalisation** (entrepreneur, direction des travaux, etc.) et d'**exploitation** de l'infrastructure routière (services d'entretien, service d'exploitation, police, etc.)²³² sont aussi des acteurs du projet routier. Cependant, comme indiqué à la page 140, ces deux phases du cycle de vie d'une infrastructure routière ne sont pas considérées dans cette thèse de doctorat. Toutefois, on peut postuler que ces acteurs spécifiques à ces deux étapes du cycle de vie de la route sont présents dans la classification établie ici, soit comme décideur (futur exploitant, etc.), soit comme acteur administratif (office de police, etc.) ou alors comme spécialiste technique au sein du groupe d'étude (service d'entretien, entrepreneur, etc.).

5.1.2 Intervention des acteurs

5.1.2.1 Groupe décideur et groupe d'étude

Les différents acteurs interviennent dans le processus d'élaboration du projet routier sous deux formes possibles, définies aux chapitres 8.2.3 (page 256) ou au chapitre 9.4.1.3 (page 346) :

- soit en appartenant à un **groupe décideur** qui est un groupe politique, effectuant par exemple la pondération des critères lors de l'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision
- soit en appartenant au **groupe d'étude** qui est le groupe technique effectuant, par exemple, la notation desdits critères

Comme il sera présenté au chapitre 8, le travail du groupe décideur est basé sur des éléments subjectifs tandis que celui du groupe d'étude est purement objectif. Pour cette raison, une parfaite indépendance doit être assurée entre le groupe d'étude

²³¹ Cette affirmation pourrait être infirmée dans le cas où un consensus serait obtenu sans que le respect de certaines législations soit réalisé (dépassement de valeurs limites admis par l'ensemble des acteurs présents par exemple). Cependant, la présence de l'acteur administratif, chargé de veiller au bon respect des lois, parmi le groupe décideur minimise fortement ce risque

²³² On peut se référer au chapitre 4.2.1, page 138, pour ces deux phases succédant à l'étude du projet routier

et le groupe décideur : aucun acteur ne peut être présent simultanément dans les deux. La seule exception est constituée par le projeteur ou un spécialiste venant exposer au groupe décideur des aspects particuliers des travaux réalisés par le groupe d'étude.

Dans des projets de faible envergure ou lors d'une phase initiale de l'élaboration du projet, seul deux acteurs peuvent être présents : le décideur et le projeteur routier. Ensuite, au fur et à mesure de l'avancement du projet, de nombreux acteurs viendront se greffer autour de ce binôme de base.

5.1.2.2 **Représentativité des acteurs**

Le décideur et le projeteur doivent identifier et débusquer les acteurs du projet au début de l'étude. (Bassand M., 1998). En oublier un peut être préjudiciable, car dans ce cas il subsiste un risque de ne pas traiter correctement certains aspects du projet. La principale difficulté de cette tâche d'identification des acteurs réside dans le fait que parfois des acteurs influents veulent rester dans l'ombre afin de mieux pouvoir tirer les ficelles du projet et ne pas à avoir à s'exposer à la critique ou à expliquer leurs objectifs. Il est donc nécessaire d'éviter d'utiliser des acteurs paravents ou marionnettes au sein du projet. Les acteurs influents, les leaders d'opinion, doivent être présents. Si ce n'est pas le cas, les résultats obtenus par le groupe décideur risquent de ne pas être validés par les composantes du public.

Postulat 42

Les acteurs influents doivent être intégrés dans le projet afin de valider les résultats obtenus

Il est nécessaire d'intégrer dans le processus d'élaboration du projet routier des **acteurs représentatifs**. Un acteur participant au processus d'étude doit être légitimé par les intérêts ou le groupe qu'il représente. Ceci permet de s'assurer de la conformité de ses positions avec les idéologies du groupe qui le délègue. Cette légitimation est obtenue par la fonction occupée au sein d'un groupe ou d'une collectivité (porte-parole, président, etc.), par le vote de confiance obtenu auprès de ses pairs ou par les qualités professionnelles reconnues de cet acteur. Cependant, selon l'homogénéité des positions au sein des associations représentées et du leadership de cet acteur, sa représentativité peut être difficile à assurer.

Postulat 43

Il est nécessaire d'inclure dans le processus d'élaboration du projet routier des acteurs représentatifs et légitimés

Il faut éviter que les acteurs n'apparaissent qu'à la fin du processus. Ceci leur laisse une sensation d'être un acteur alibi devant donner un avis sur un projet à prendre ou à laisser. De plus, une modification de projet amenée par des remarques pertinentes de la part d'un acteur est moins coûteuse à l'amont de celui-ci.

Mais chaque acteur doit être conscient qu'il ne lui sera peut être pas demandé d'intervenir pour chaque phase du projet, soit qu'il ne s'agisse pas d'une phase où son intervention est nécessaire, soit que le domaine traité ne le concerne pas.

5.1.2.3 *Composition du groupe décideur*

Pour que les résultats de l'étude soient réalistes et acceptés par tous, il est indispensable que l'ensemble des acteurs politiques concernés par le projet soient intégrés dans le groupe décideur.

La composition d'un groupe décideur fonctionne selon un principe itératif. Une première liste de participants est réalisée par le décideur, qui peut se baser sur une liste d'acteurs types à intégrer d'office dans le processus. Lors de la première séance de travail du groupe décideur, il est demandé aux acteurs présents s'ils estiment nécessaire d'intégrer d'autres acteurs. Après débat, le groupe décide des modifications à apporter à sa composition. Ces nouveaux acteurs amènent aussi leurs propositions qui sont rediscutées, ceci jusqu'à obtenir une liste définitive des participants.

Il est nécessaire de disposer de suffisamment d'acteurs représentatifs, mais il faut toutefois veiller à ne pas intégrer un nombre si important d'acteurs que les travaux du groupe décideur en viennent à limiter le temps de parole de chacun. Les acteurs doublons, inutiles ou alibis sont à éviter car ils alourdissent inutilement les travaux du groupe. Les acteurs politiques doivent être présents tout au long du processus d'étude pour pouvoir correctement analyser les résultats techniques.

5.1.2.4 *Composition du groupe d'étude*

La composition du groupe d'étude est par contre décidée par le projeteur et ne fait pas l'objet d'un débat. Un spécialiste est mis à contribution quand un problème que le projeteur ne peut résoudre apparaît. Ces spécialistes peuvent être présents durant toute l'élaboration du projet routier ou n'apparaître qu'à certains moments de celui-ci.

5.1.3 Le décideur

Le **décideur** est l'autorité politique à qui revient principalement la prise de décision en regard d'un projet. (André P., Delisle C E. et al., 1999) C'est lui qui donne l'impulsion à l'élaboration du projet. Il finance la réalisation de l'infrastructure²³³ et en est le futur propriétaire. Il ne faut pas confondre le décideur avec le groupe décideur tel que défini au chapitre 9.4.1.3, page 346. Ce dernier comprend le décideur proprement dit mais aussi l'ensemble des acteurs susceptibles de jouer un rôle politique au sein du projet routier.

Généralement, le décideur est l'acteur politique dirigeant l'administration publique en charge de la politique publique routière.

La problématique de l'aide à la décision, qui est spécifiquement destinée au décideur, est approfondie dans le chapitre 8, notamment aux chapitres 8.2.3 (acteurs de l'aide à la décision) et 8.2.5 (facteurs d'influence d'une décision).

²³³ Comme il a été montré auparavant, dans certains cas le décideur ne finance que très partiellement l'infrastructure routière (cas des routes nationales suisses où le décideur cantonal ne paye que 3 à 20 % du coût de réalisation, le reste étant payé par la Confédération). Ceci comporte des risques, car le décideur est ainsi moins enclin à trouver des économies dans son projet.

Dans le cas de la A144, trois acteurs constituaient le décideur : le représentant de l'Office fédéral des routes (OFROU) et les deux conseillers d'Etat responsables du DINF et du DTEE

5.1.4 Le groupe d'étude

Le décideur doit appuyer sa décision sur des éléments fournis par des spécialistes du domaine. Ceux-ci sont réunis dans le groupe d'étude qui constitue la cheville ouvrière du projet et qui comprend des acteurs techniques de deux types :

- **Projeteur routier**

Le projeteur routier est un ingénieur civil qui a un rôle central dans ce groupe d'étude qu'il dirige et manage. Il doit être capable d'intégrer au mieux les multiples aspects des infrastructures routières et doit posséder un excellent esprit de synthèse. De plus, il se doit de posséder une large culture technique afin de pouvoir communiquer avec l'ensemble des acteurs, qu'ils soient d'essence technique (dans ce cas, le projeteur doit posséder une bonne culture générale technique) ou non (dans ce cas, le projeteur doit être un bon vulgarisateur). Il est mandaté par le décideur et possède donc avec cet acteur une relation différente, car contractuelle, d'avec les autres acteurs du projet routier

- **Spécialistes techniques**

Quand le projeteur routier ne peut résoudre certains problèmes spécifiques, il fait appel à des spécialistes techniques. Contrairement au projeteur qui est présent tout au long du processus d'élaboration du projet routier, les spécialistes techniques peuvent n'apparaître que lors de certaines phases spécifiques. Le lien entre les différents acteurs techniques est assuré par le projeteur routier.

De nombreux spécialistes techniques peuvent intervenir dans le projet routier, comme :

- écologue ou biologiste : problématique de la faune ou de la flore
- géologue ou hydrogéologue : connaissance du sous-sol
- ingénieur rural, pédologue, forestier ou agronome : agriculture, sols, sylviculture
- ingénieur en ventilation ou électricité en cas d'ouvrage souterrain
- ingénieur en électromécanique
- ingénieur de trafic
- aménagiste, paysagiste ou urbaniste
- architecte
- exploitant de la future infrastructure routière
- entrepreneur
- etc.

Des acteurs non techniques peuvent être intégrés dans le groupe d'étude selon les conditions de participation publique désirée pour le projet :

- spécialiste de la communication
- médiateur
- sociologue
- etc.

5.1.5 Le public

5.1.5.1 Préambule

Ce chapitre est inspiré de l'ouvrage de P. André qui traite des acteurs dans les études d'impact sur l'environnement. (André P., Delisle C E. et al., 1999) Celui-ci ne sera donc pas systématiquement référencé ici.

Le public d'un projet d'infrastructure routière se compose des acteurs suivants :

- les acteurs **bénéficiaires** appuyant le projet ou en tirant indirectement un bénéfice. Ils sont aussi désignés par le terme d'usagers
- les acteurs **affectés** qui subissent les inconvénients directement liés à sa réalisation. Il s'agit par exemple des riverains d'une route. Les acteurs qui ne subissent pas directement les effets du projet mais qui pourraient subir des conséquences indirectes font aussi partie de cette catégorie
- les acteurs **intéressés** qui ne sont pas affectés par le projet mais qui défendent des valeurs en conflit avec celui-ci
- les acteurs **passifs** qui ne sont pas affectés par le projet et qui ne se sentent pas concernés par celui-ci²³⁴

Vis-à-vis d'une problématique donnée, le public peut adopter plusieurs attitudes :

- il peut être **latent** et se composer des individus concernés par un problème commun
- il peut être **averti** et regrouper les individus concernés par un même problème et conscients de la situation
- il peut être **actif** et se composer des individus concernés par un même problème, conscients de la situation et qui agissent de manière à le résoudre

Le public peut passer d'une catégorie à l'autre ou modifier son attitude vis-à-vis du projet de manière très rapide.

Comme précisé auparavant, dans cette étude, le public sera classé en deux catégories :

- le **public**, qui comporte les acteurs affectés par l'infrastructure routière de manière positive ou négative, les groupes spontanés, les acteurs intéressés et les acteurs passifs
- les **utilisateurs de l'infrastructure** qui sont les acteurs bénéficiaires de la route

Postulat 44

On distingue deux types de public dans le cadre d'un projet d'infrastructure routière : le public, qui peut être affecté, intéressé ou passif, et les utilisateurs de l'infrastructure qui en tirent un bénéfice

²³⁴ Dans de nombreux cas, il s'agit de la catégorie de population la plus nombreuse

Les organisations non-gouvernementales peuvent être intégrées dans le public²³⁵ car elles défendent souvent les mêmes intérêts et partagent les mêmes préoccupations que de nombreux citoyens ou groupes spontanés. L'auteur préfère cependant les traiter comme un acteur différent, notamment dans la partie de l'étude consacrée aux méthodes de participation publique, une différenciation doit souvent être réalisée selon que l'on s'adresse à des individus ou à des associations.

5.1.5.2 Intérêts défendus dans l'espace et le temps

Les acteurs affectés ou intéressés adoptent une position dans un plan espace-temps en relation étroite avec les intérêts qu'ils défendent. L'**espace** désigne l'aire d'influence, le rayon d'action de chacun. On peut le décomposer en couches successives telles que les limites du corps (1 m), une pièce (3 à 7 m), la propriété (10 m), la rue (100 m), le voisinage (1'000 m), la région, la nation, voire l'espace international. Le **temps** se définit plutôt comme étant l'intervalle temporel dont les personnes et les groupes tiennent compte lors de leurs interventions. Il peut être à court terme (quelques années), à moyen terme (une décennie) et à long terme (une génération).

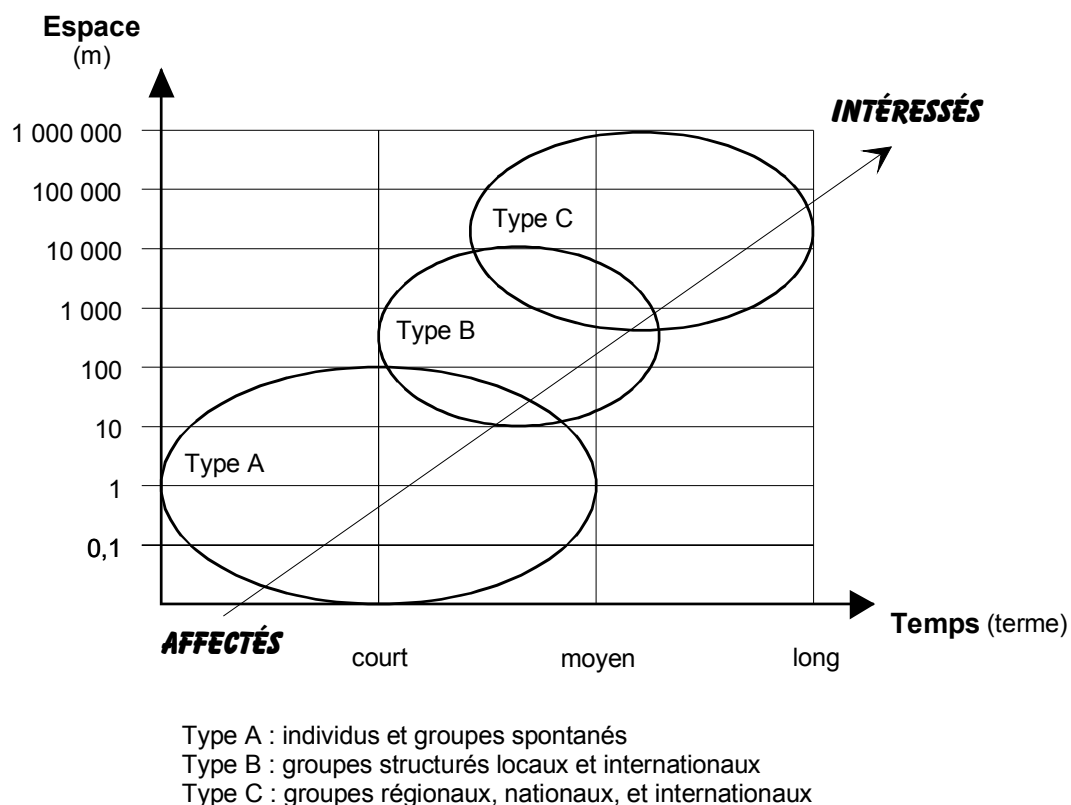


Figure 36 Positionnement des acteurs en fonction de l'espace et du temps considéré (André P., Delisle C E. et al., 1999)

Les préoccupations du public ne sont pas constantes au cours du cycle de vie d'une infrastructure routière. Elles évoluent en fonction de la connaissance du problème, de la confiance envers le décideur et des résultats obtenus. P. André a défini ainsi un cycle de préoccupation (*awareness cycle*) en cinq phases. (André P., Delisle C E. et al., 1999)

²³⁵ P. André classe les O.N.G. dans la catégorie « public »

Les cinq phases de ce cycle des préoccupations sont les suivantes :

- la **phase de prédéveloppement** de l'intérêt et de l'attention du public débute dès qu'on entend les premières rumeurs concernant la réalisation potentielle d'une nouvelle infrastructure routière
- la **phase de construction** coïncide avec la réalisation de l'infrastructure routière suite à l'obtention des autorisations. En général, durant cette phase, les préoccupations du public s'avèrent relativement faibles, celui-ci semblant se résoudre à accepter la décision
- le début de la **phase de croissance des préoccupations** concorde avec la reconnaissance d'impacts négatifs ou de conflits potentiels lors de l'exploitation de la route. Elle peut survenir immédiatement après la phase de construction ou de développement du projet ou un peu plus tard, selon le degré d'acceptation du projet par le public
- lors de la **phase de résolution de conflit**, un dialogue s'installe entre les autorités et le public. Il peut se conclure par la nécessité de corriger l'infrastructure routière ou par la constatation qu'il n'est pas nécessaire d'intervenir
- quand survient l'**acceptation de la solution**, on observe généralement une diminution de l'intérêt manifesté par les personnes affectées

Ce cycle de préoccupation est un processus itératif car les trois dernières phases peuvent revenir régulièrement si le contexte évolue ou que la correction de l'infrastructure routière réalisée est insatisfaisante.

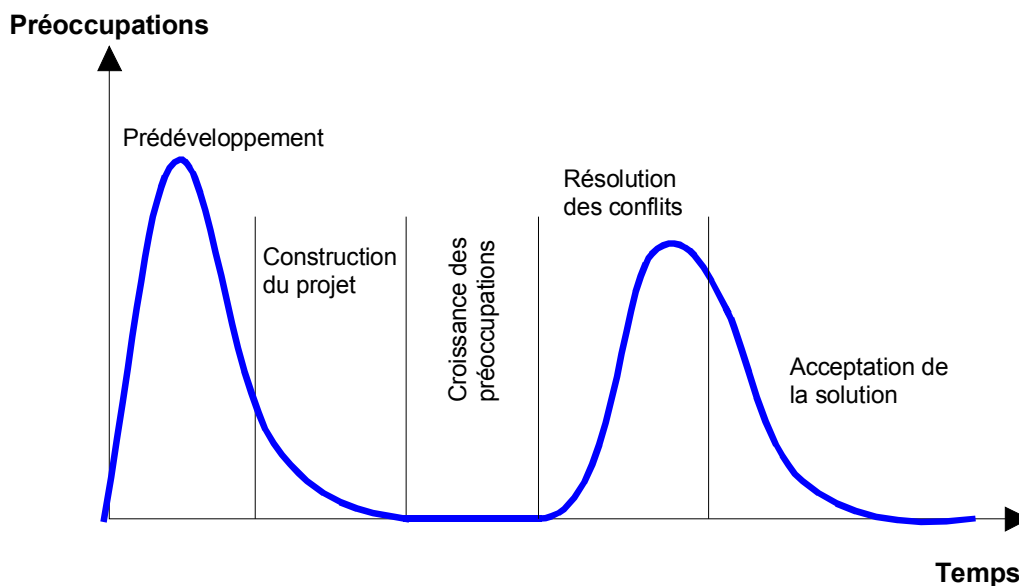


Figure 37 Le cycle des préoccupations par rapport à une infrastructure routière (André P., Delisle C E. et al., 1999)

Le public est un acteur essentiel du projet routier car il est détenteur d'une connaissance spécifique à son milieu de vie comparativement aux acteurs techniques qui affichent une connaissance scientifique objective. De plus, il est directement concerné par l'infrastructure routière car son cadre de vie peut être fortement affecté par la réalisation de celle-ci. Il est donc légitime et équitable qu'il puisse participer à l'élaboration du projet routier qui modifiera ses conditions de vie.

Postulat 45

Le public possède un droit légitime à participer à l'élaboration du projet d'une infrastructure routière affectant son cadre de vie

Une des caractéristique des groupes spontanés est qu'ils ont des actions réactives. Ces groupes ne se forment et n'agissent que lorsque les problèmes émergent et qu'ils génèrent une insatisfaction. Ils ont donc des limites dans leurs actions et dans leur potentiel d'influence envers le décideur : manque d'expérience, manque de moyens, image d'opposition plutôt que de construction, etc.

5.1.5.3 La perception du risque par le public

La proposition de réaliser une nouvelle infrastructure routière contribue à modifier l'image du cadre de vie auprès du public. Pour chaque individu, les éléments d'information fournis par le décideur et le projeteur se combinent avec ses propres éléments de perception de son environnement. On assiste ainsi à la formation de trois images mentales : (André P., Delsle C E. et al., 1999)

- une image mentale d'interprétation de l'environnement **actuel** (*ce paysage est de qualité et reposant*)
- une image mentale de l'**avenir sans projet**, forgée par ses expériences, son sentiment d'appartenance et ses objectifs (*ce paysage fait partie du patrimoine que je veut léguer à mes descendants*)
- une image mentale de l'avenir concernant l'**environnement modifié** par le nouveau projet (*ce paysage sera dévalorisé et n'aura plus d'attrait*)

L'individu, alors en possession de ces trois images mentales évalue et analyse les changements apportés par le nouveau projet. Ce jugement de valeur dépend de la proximité du projet, de sa durée de vie et des valeurs de l'individu.

Trois situations sont alors possibles :

- l'état actuel est **affecté** : l'individu agira pour que le projet ne se réalise pas car il y a une divergence avec ses valeurs
- l'état actuel est **préservé** (*statu quo*) ou amélioré : l'individu sera indifférent au projet ou il agira pour que le projet prenne forme car il y a une convergence avec ses valeurs
- l'individu ne se fait **pas d'avis** par manque d'informations : il tentera d'acquérir des informations complémentaires pour mieux asseoir son analyse

Ce genre de construction mentale requiert que l'individu ait la capacité de conceptualiser et visualiser le projet en question. Cette démarche peut poser des difficultés en l'absence de référence. Dans le cas où l'individu ne peut construire cette image du projet implanté dans son cadre de vie, il arrive qu'il s'oppose à la réalisation du projet par crainte (*Je ne sais pas ce qui m'attend, mais je préfère être prudent*). Il s'agit d'un principe de précaution systématique engendré par l'incompréhension du projet) ou par principe (*Tout projet est potentiellement néfaste pour mon cadre de vie*).

5.1.5.4 Contraintes et motivations de l'action

Un individu dont les valeurs sont en divergence avec les conséquences du projet ne passe pas forcément à l'action. Certaines motivations tendent à le faire passer à l'action, mais des contraintes et des limites à l'action peuvent réfréner ses désirs. On peut relever les contraintes et les motivations à l'action suivantes :

Contraintes et limites à l'action	Motivations à l'action
<ul style="list-style-type: none"> • Manque de temps • Durée du processus • Coût • Sentiment d'impuissance face au pouvoir • Non-influence sur le processus décisionnel • Craintes de rétorsions ou de poursuites • Pressions sociales 	<ul style="list-style-type: none"> • Santé et sécurité de l'individu, des siens, de ses biens et de son quartier • Solidarité envers une cause • Souci de justice et d'équité • Risque de pertes économiques • Maintien de la qualité de vie • Bien des générations futures • Souci de respect de la législation • Pressions sociales

Tableau 20 Contraintes et motivations à l'action (André P., Delisle C E. et al., 1999)

Les **actions** qu'un individu peut entreprendre sont multiples. Il peut s'agir de : (André P., Delisle C E. et al., 1999)

- se regrouper avec d'autres individus (groupes spontanés)
- rencontrer le décideur ou le projeteur
- faire pression sur une autorité, le décideur ou le projeteur
- faire signer une pétition
- ameuter les médias
- organiser une manifestation
- participer à une soirée d'information
- demander une audience publique et s'y présenter
- intenter une action légale

Le potentiel d'action des individus augmente quand ceux-ci se rassemblent en groupes spontanés partageant les mêmes intérêts ou adoptant les mêmes positions face au projet, soit en un groupe structuré.²³⁶ Même si une procédure est organisée de manière à rendre les actions de contestation plus accessibles aux individus, il n'en demeure pas moins que celui-ci doit avoir une forte personnalité et une résistance à toute épreuve face à l'intimidation.

²³⁶ Comme le disait Jean de La Fontaine : *L'union fait la force.* (Fables, le Vieillard et ses Enfants)

5.1.6 Les organisations non-gouvernementales

Les organisations non-gouvernementales sont des groupes structurés qui englobent une diversité d'organisations différenciées par les valeurs qu'elles défendent²³⁷ et par l'échelle spatiale sur laquelle elles interviennent. Comme le décrit P. André, les organisations non-gouvernementales peuvent avoir des idéologies extrémistes tandis que d'autres sont plus enclin à admettre des compromis. De plus, ces groupes structurés sont aussi traversés par plusieurs courants de pensées et des nuances différentes.

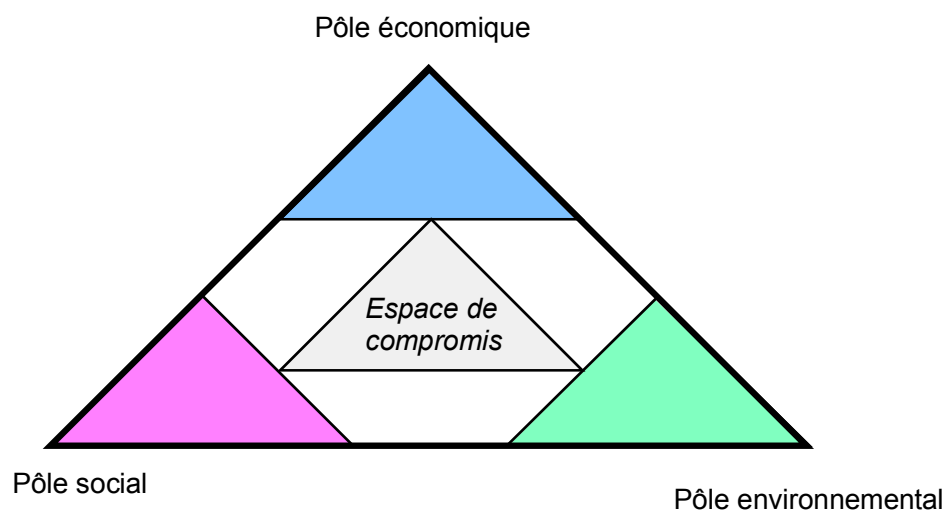


Figure 38 Diagramme ternaire des idéologies (André P., Delisle C E. et al., 1999)

5.1.6.1 Origines du mouvement écologique

Les origines du militantisme et du mouvement écologique sont diverses et expliquent le choix du groupe auquel les militants adhèrent. On peut observer plusieurs catégories d'origine du mouvement écologique : (André P., Delisle C E. et al., 1999)

- Origines liées à la conservation : protection des sites naturels, des espèces, stratégie de conservation
- Origines scientifiques : écologie, biologie, énergie, démographie
- Origines de l'alternative politique : socialisme, courant autogestionnaire, anarchisme, tiers-mondisme
- Origines contre-culturelles : retour à la terre, modes de vie alternatifs

Dans son ensemble, le mouvement écologique est tiraillé entre le désir d'autonomie, qui le coupe du monde des décisions, et le désir de participer aux décisions politiques et économiques, avec tous les risques de récupération que comporte un tel choix.

²³⁷ Comme précisé auparavant, dans cette étude l'auteur s'intéresse uniquement aux organisations non-gouvernementales défendant des valeurs environnementales

5.1.6.2 Modes d'action des organisations non-gouvernementales

Les groupes structurés peuvent compter sur un répertoire d'actions beaucoup plus large et puissant que celui des groupes spontanés ou des individus. Il peut s'agir des actions suivantes :

Types d'intervention	Exemples d'actions
Action populaire (recherche de compromis, andragogie active, sensibilisation, image de marque)	<ul style="list-style-type: none"> • Coalition de groupes • Rencontre avec des personnalités • Campagne de presse • Campagne d'opposition : pétitions, boycottage, manifestations • Engagement dans la participation publique • Publication de magazines et de revues • Publications scientifiques • Pose de panneaux d'information
Action judiciaire (efficacité, respect des lois environnementales)	<ul style="list-style-type: none"> • Recours individuels ou collectif (<i>class action</i>) • Droit de recours • Poursuite
Désobéissance civile (illégalité)	<ul style="list-style-type: none"> • Entrave aux travaux • Désobéissance civile • Occupation de locaux ou blocage des voies de communication
Ecoterrorisme (menaces sur la société, effets médiatiques, radicalisation)	<ul style="list-style-type: none"> • Sabotage d'équipements • Menaces physiques • Altération des ressources

Tableau 21 Répertoire d'interventions des groupes structurés (André P., Delisle C E. et al., 1999)

5.1.6.3 Droit de recours des organisations environnementales

En Suisse, certaines organisations non-gouvernementales dont le but est la protection de l'environnement peuvent recourir contre des décisions des autorités cantonales ou fédérales. Ce droit de recours des organisations de protection de l'environnement a été progressivement introduit depuis 1966 dans les différentes lois sur la protection de l'environnement. Il s'agit notamment de la loi sur la protection de l'environnement et de la loi sur la protection de la nature et du paysage :

Les organisations nationales dont le but est la protection de l'environnement ont également le droit de recourir dans la mesure où le recours administratif au Conseil fédéral ou le recours de droit administratif au Tribunal fédéral est admis contre des décisions des autorités cantonales ou fédérales relatives à la planification, à la construction ou à la modification d'installations fixes soumises à l'étude de l'impact sur l'environnement selon l'article 9, et pour autant qu'elles aient été fondées dix ans avant l'introduction du recours (Article 55, LPE, 1983)

Les communes et les organisations d'importance nationale à but non lucratif qui existent depuis dix ans au moins et se vouent à la protection de la nature, à la protection du paysage, à la conservation

des monuments historiques ou à des tâches semblables ont qualité pour recourir contre les décisions du canton ou des autorités fédérales si ces décisions peuvent, en dernière instance, faire l'objet d'un recours au Conseil fédéral ou d'un recours de droit administratif au Tribunal fédéral (Article 12, LPN, 1966)

Ce droit de recours est doublement limité :

- seules les organisations de protection de l'environnement d'importance nationale existant depuis dix ans au moins y ont accès²³⁸
- il ne peut être utilisé que pour les projets soumis à l'étude d'impact sur l'environnement et pour les projets qui relèvent d'une tâche fédérale. Les projets d'infrastructure routière font partie de cette catégorie de projet

Pour éviter tout abus, la LPE prévoit aussi que les organisations non-gouvernementales qui n'ont pas formulé de recours dans une phase d'étude initiale ne peuvent intervenir dans la suite de la procédure que si la décision est modifiée en faveur d'une autre partie ou qu'elle leur porte atteinte. (CGCN, 1997)

La liste des organisations non-gouvernementales habilitées à recourir est établie dans l'Ordonnance relative à la désignation des organisations habilitées à recourir dans les domaines de la protection de l'environnement ainsi que de la protection de la nature et du paysage. (ODO, 1990) Actuellement, 29 associations se trouvent sur cette liste, à savoir :

- Rheinaubund (Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Natur und Heimat)
- Association suisse pour l'aménagement national (ASPAN)
- World Wildlife Fund (WWF) Suisse
- Association suisse pour la protection des oiseaux (ASPO)
- Ligue suisse du patrimoine national (LSP)
- Pro Natura
- Club alpin suisse (CAS)
- Société suisse pour la protection de l'environnement (SPE)
- Helvetia Nostra
- Association suisse de technique pour l'environnement (ASTE)
- Ligue suisse contre le bruit
- Ligue suisse pour la protection des eaux et de l'air (LSPEA)
- Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage (FSPAP)
- Fondation suisse pour l'énergie (FSE)
- Fédération suisse des amis de la nature (FSAN)
- Association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA)
- Aqua Viva (Communauté nationale d'action pour la protection des cours d'eau et des lacs)
- Fédération suisse de pêche et de pisciculture (FSPP)

²³⁸ Cette condition exclut d'office les groupements spontanés ou les associations locales

- Fondation suisse des transports (FST)
- Association transports et environnement (ATE)
- Fédération suisse de tourisme pédestre
- Société suisse de préhistoire et d'archéologie (SSPA)
- Greenpeace Suisse
- Pro Campagna, Association pour la sauvegarde de l'habitat rural suisse
- Fondation suisse de la Greina (FSG)
- Fédération des associations suisses de chasseurs (FACH)
- Société suisse de spéléologie (SSS)
- Société d'histoire de l'art en Suisse (SHAS)
- Médecins en faveur de l'environnement

Une association désireuse de faire partie de cette liste a la possibilité de le demander au Conseil fédéral (Article 3, ODO, 1990). Elle doit cependant présenter sa demande au moins 18 mois avant la date à laquelle elle désire se voir conférer ce droit de recours.

Le droit de recours des organisations de protection de l'environnement est régulièrement la cible de critiques et de nombreuses initiatives parlementaires au niveau des Chambres fédérales ont demandé sa suppression. Une étude réalisée en 1999 par l'OFEFP pour « *amener des éléments scientifiques dans le débat public* » (OFEFP, 2000) montre cependant que ce droit de recours n'est pas utilisé abusivement. Entre 1996 et 1998, seul 1,4 % des jugements du Tribunal fédéral concernaient des recours de droit administratif impliquant les organisations de protection de l'environnement. De plus, le taux de succès des recours des organisations de protection de l'environnement est nettement supérieur à la moyenne.

Les auteurs de cette étude concluent donc que « *La thèse d'un usage abusif généralisé du droit de recours des organisations de protection de l'environnement est infondée* ». (OFEFP, 2000) Ce droit de recours des organisations de protection de l'environnement a engendré au cours des années, des effets positifs en favorisant le consensus, en encourageant l'intégration des organisations de protection de l'environnement dans les processus de décision et initiant un dialogue précoce avec les projeteurs et les décideurs. Il s'agit donc d'un « *instrument efficace pour améliorer la mise en œuvre de la réglementation environnementale* ». (OFEFP, 2000)

Les auteurs de ce rapport remarquent que « *Une partie des critiques formulées lors des entretiens concerne moins le droit de recours (...) que les exigences du droit environnemental (...) jugées trop élevées. (...) le droit de recours endosse ainsi le rôle du bouc émissaire* ». Les lenteurs des procédures dues à la surcharge des tribunaux ainsi que les exigences du droit environnemental sont les véritables raisons du blocage des projets.

La CGCN relativise aussi les oppositions et le rôle des organisations non-gouvernementales dans les blocages des projets en remarquant que les oppositions sont aussi le fait de riverains, d'agriculteurs, de communes, etc. (CGCN, 1997)

5.1.7 Les acteurs politiques

Les **acteurs politiques** sont les membres des pouvoirs exécutifs ou législatifs qui ne sont pas dans le même rôle que celui du décideur. Ils peuvent se trouver à plusieurs niveaux politiques différents (Confédération, canton, district, commune, etc.) situés à un degré hiérarchique différent de celui du décideur.

Dans le cas de la A144, le décideur est l'Office fédéral des routes appartenant au Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication (DETEC).²³⁹ Les différents acteurs politiques de cette étude sont les suivants :

Niveau politique	Pouvoir législatif	Pouvoir exécutif
Confédération : Suisse	Conseiller national Conseiller aux États	Conseiller fédéral en charge des routes : DECIDEUR Autre Conseiller fédéral
Canton : Vaud ou Valais	Député au Grand Conseil	Conseiller d'Etat en charge des routes : DECIDEUR Autre Conseiller d'Etat
District : Monthey ou Aigle	-	Préfet
Commune : 8 communes	Assemblée de commune Conseil communal	Syndic ou président de commune Municipal

Tableau 22 Acteurs politiques susceptibles d'influencer le projet

Par exemple, un conseiller national vaudois pourrait intervenir auprès des Chambres fédérales ou du Conseiller fédéral responsable du DETEC pour défendre un point de vue relatif à la A 144.

5.1.8 Les acteurs administratifs

Les acteurs administratifs sont chargés de la mise en place d'une politique publique définie. Ils participent au processus d'élaboration du projet routier²⁴⁰ et vérifient la conformité des projets routiers avec l'ensemble des produits administratifs (outputs) générés par l'administration : lois, ordonnances d'application, conceptions générales, plans directeurs, directives, etc. Il s'agit généralement des acteurs administratifs responsables des politiques publiques liées au projet routier (voir la figure 22 à la page 116). Il peut s'agir des services administratifs suivants :

- aménagement du territoire
- environnement : faune, forêts, paysage, eaux
- transports
- économie

²³⁹ Ceci en raison du financement de la A 144 par la Confédération et les cantons concernés (Vaud et Valais)

²⁴⁰ Il est important d'intégrer ces acteurs dans le processus d'élaboration du projet routier. Un projet réalisé indépendamment de l'administration publique peut donner un rôle de censeur aux acteurs administratifs qui doivent juger de l'acceptabilité d'un projet déjà bien avancé. Si leurs propositions sont apportées suffisamment tôt dans l'étude, bien des conflits seraient évités

- agriculture
- finances
- circulation et police
- etc.

Les services administratifs concernés peuvent être au niveau communal, cantonal ou fédéral selon l'importance de l'infrastructure routière projetée. Généralement, la procédure définit les services administratifs qui interviennent dans l'élaboration du projet routier.

Le principal reproche adressé aux acteurs administratifs chargés de vérifier la conformité du projet est leur rigidité et leur manque de souplesse.²⁴¹ Par exemple, la CGCN parle ainsi de l'OFEFP : « *Cet office fédéral remplit son rôle de manière consciencieuse et engagée. Il serait tout de même souhaitable qu'il fasse preuve de souplesse. Il n'est malheureusement plus possible aujourd'hui, au vu de la situation financière des collectivités publiques, de tout financer et à n'importe quel prix. Il faut (...) que les mesures prises justifient leurs coûts* ». (CGCN, 1997)

5.1.9 Les utilisateurs de la route

Les utilisateurs de la route sont les bénéficiaires de l'infrastructure routière projetée. Ils sont la raison même de son existence. Ils assurent une partie du financement des infrastructures qu'ils utilisent (principe de causalité) à travers diverses taxes indirectes sur les huiles minérales ou liées aux prestations. Cependant, une partie de l'infrastructure routière est financée par la collectivité car ses bienfaits (mobilité, accessibilité, etc.) rejaillissent sur l'ensemble de la société.

Les utilisateurs de l'infrastructure routière sont souvent les parents pauvres de la procédure d'élaboration du projet routier, comme il a été relevé lors de l'analyse de la « Comparaison de variantes 1999 » menée au chapitre 2.8. Les associations d'usagers doivent être intégrées dans l'étude du projet afin d'apporter un autre point de vue sur celui-ci. Il peut s'agir des associations suivantes :

- associations d'automobilistes (TCS, ACS, etc.) représentant les usagers individuels motorisés
- associations s'occupant de la sécurité routière (BPA, etc.)
- associations de professionnels de la route (ASTAG, FRS, etc.) représentant les acteurs vivant directement du transport²⁴²
- associations d'usagers des transports collectifs (ATE)
- associations d'entreprises concessionnaires de transports collectifs
- associations de cyclistes (ATE, etc.)
- associations économiques, intéressées à disposer d'un réseau d'infrastructures routières de qualité
- etc.

²⁴¹ On pourrait toutefois citer cette locution latine : *Dura lex, sed lex* (la loi est dure, mais c'est la loi)

²⁴² Il existe près de 8'000 entreprises de transport en Suisse (ASTAG, 2000)

5.2 LES RAPPORTS ENTRE LES ACTEURS

Les rapports de forces existants entre les acteurs du projet routier peuvent être résumés en utilisant la notion du **triangle de fer** définie par P. Knoepfel. (Knoepfel P., 1993) Celui-ci a défini le triangle de fer pour illustrer les rapports entre les acteurs des problématiques environnementales qui peuvent être étendus aux projets d'infrastructures routières. Les sommets du triangle représentent les acteurs et les côtés, les rapports de force entre ceux-ci. Selon les cas, ce schéma peut éclater en plus de trois acteurs, ou plutôt groupes d'acteurs.

Dans le cas des projets d'infrastructures routières, on peut identifier sept principales catégories d'acteurs, basées sur le chapitre 5.1.1, page 168 :

- Décideur : administration routière
- Groupe d'étude : projeteur routier et spécialistes techniques
- Acteurs administratifs : services de l'administration chargés de la vérification de la conformité de l'infrastructure routière
- Acteurs politiques : législatif ou exécutif au niveau communal, cantonal ou national
- Utilisateurs de l'infrastructure : bénéficiaires, usagers, acteurs économiques
- Public : groupes spontanés, acteurs affectés, concernés ou passifs
- Organisations non-gouvernementales : groupes structurés, associations de protection de l'environnement

Les rapports existants entre ces différentes catégories sont représentés à la page suivante. On peut remarquer que cette figure est plutôt un hexagone qu'un heptagone, le groupe d'étude étant placé au milieu.

Dans ce schéma, les flèches à extrémités noires représentent des relations techniques entre le groupe d'étude et les acteurs du projet. Les flèches à extrémités blanches représentent les relations politiques entre les différents acteurs du projet.

La relation entre le groupe d'étude et le décideur est particulière car il existe une relation de mandat²⁴³ attribué par le décideur au groupe d'étude. La position de ce dernier est centrale dans l'élaboration d'un projet routier, car c'est lui qui « *dirige la manœuvre* » et centralise les informations. C'est pour cela qu'il a été placé au cœur du schéma. Le groupe d'étude réalise un travail objectif²⁴⁴ et il ne doit pas prêter un acteur ou en favoriser un autre. Pour assurer cette objectivité, l'ensemble des tendances devraient être présentes dans le groupe d'étude pour réaliser ce que M. Tille définit par « *un mini-système semblable au système général des acteurs* ». (Tille M., 1999a)

²⁴³ La question de l'indépendance du mandataire qui dépend financièrement de son mandant a été traitée au chapitre 2. Un mandant peut-il conseiller au décideur de ne pas réaliser le projet pour lequel il a été mandaté ?

²⁴⁴ Une réflexion sur l'objectivité et la subjectivité est réalisée au chapitre 8.2.4.

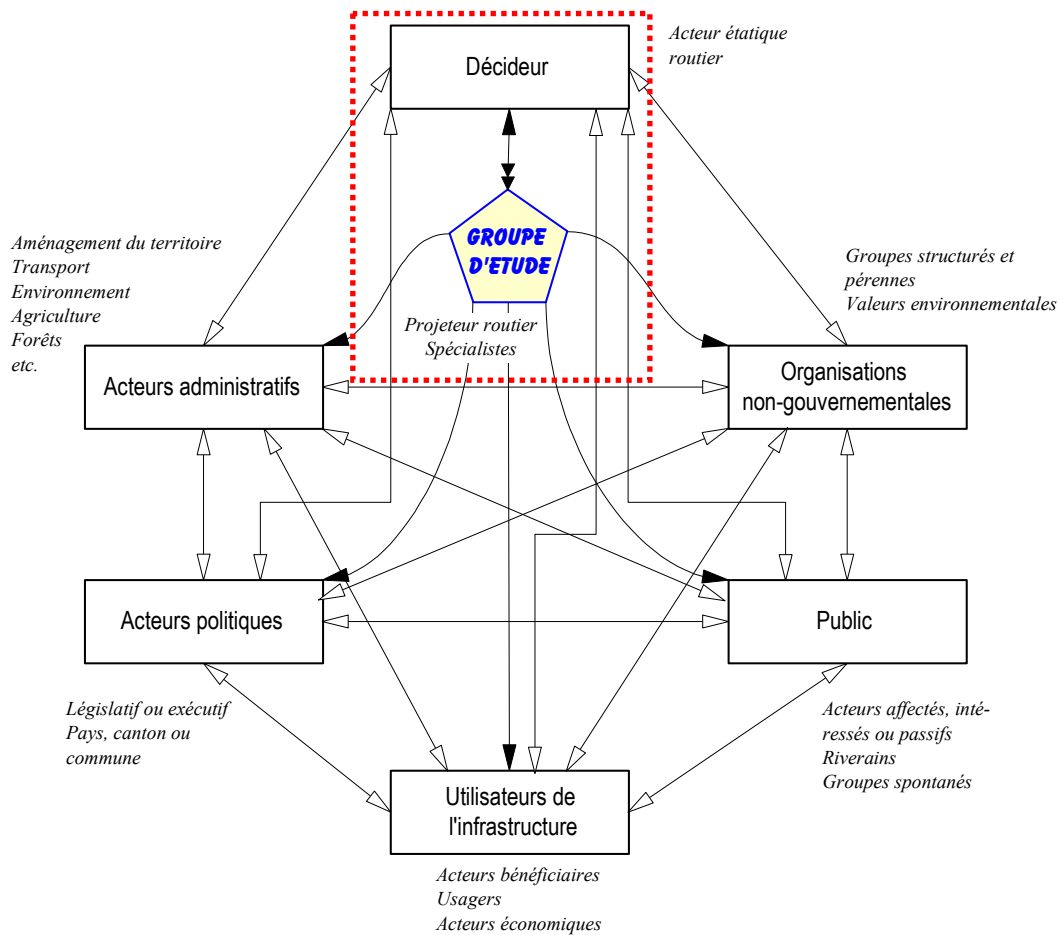


Figure 39 Rapports existants entre les différents acteurs du projet routier (Tille M., 1999a)

5.2.1 Conflits et coalitions

La nature des rapports entre les différentes catégories d'acteurs peut être de deux types :

- **conflit** quand les intérêts sont antagonistes
- **coalition** quand les intérêts convergent (coalition d'intérêt) ou quand il s'agit de s'allier pour faire plier un acteur tiers (coalition de circonstance)

Dans le cas de la coalition de certains acteurs, l'heptagone de base peut par exemple se rétrécir à un schéma triangulaire. A la page suivante, un exemple d'un triangle de fer formé par deux coalitions est représenté :

- les utilisateurs de l'infrastructure routière et les acteurs politiques sont alliés pour favoriser la construction de la route
- le public, les organisations non-gouvernementales et les acteurs administratifs en charge de l'environnement sont opposés à ce projet
- le décideur n'a pas d'appuis

Ce triangle peut être fortement déséquilibré, excluant ainsi les préoccupations d'un groupe d'acteurs de l'analyse.

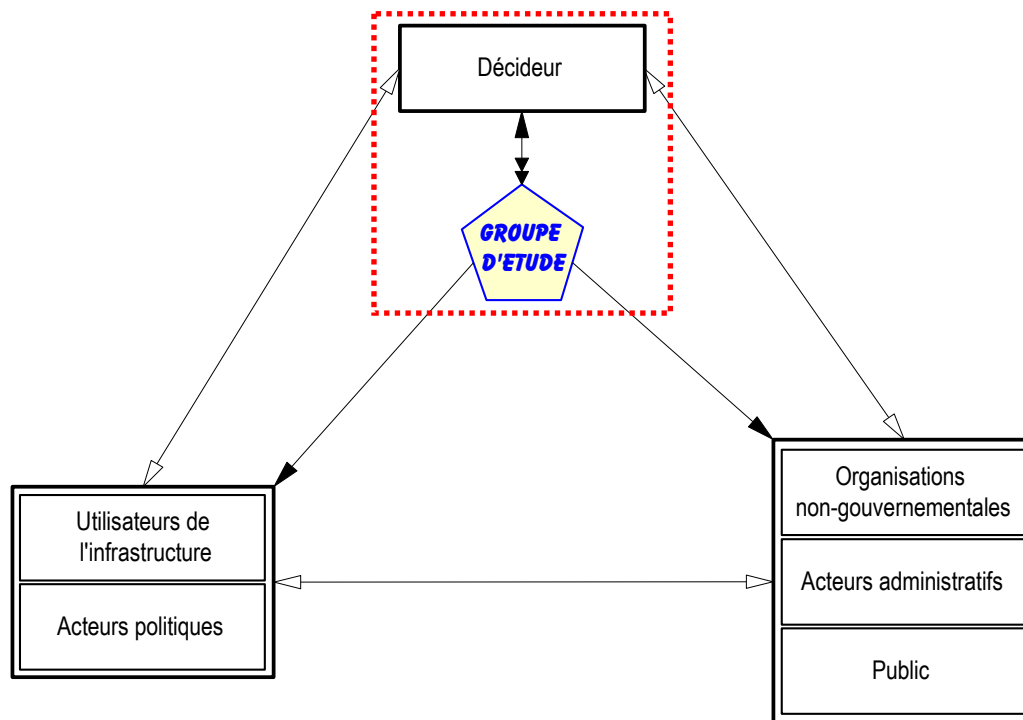


Figure 40 Exemple d'un triangle de fer avec formation de deux coalitions (Tille M., 1999a)

Il peut y avoir aussi en cas de conflits, des conflits internes à certaines catégories d'acteurs (acteurs politiques défendant des options différentes, services administratifs s'occupant de politiques publiques contradictoires, etc.).

5.2.2 Objectifs, moyens et résumé

Le tableau de la page suivante résume pour ces catégories d'acteurs, leurs objectifs, les moyens qu'ils ont à disposition ainsi que les conflits et les coalitions qui peuvent apparaître, avec des exemples.

Les moyens influencent directement les rapports entre acteurs : par exemple, si les riverains habitent dans un quartier de propriétaires de villas d'un standing élevé ou bien s'il s'agit de locataires d'un quartier populaire, l'organisation, les moyens financiers, les appuis politiques sont différents.

Acteurs	Objectifs	Moyens	Conflit possible avec...	Coalition possible avec...
1. Décideur Administration routière (service des routes) Groupe d'étude	Aménager une infrastructure de transport sûre et économique à la construction et à l'exploitation	Financiers Techniques	2. Règlement politique impossible, politiques publiques fortement incompatibles 3. Représentativité des écologistes du groupe d'étude mise en doute 4. Infrastructure routière imposée à une région 5. Coût de construction excessif 6. Administration d'un niveau supérieur à l'acteur politique (Canton vs commune)	2. État puissant et déterministe, règlement interne des conflits (DETEC actuel) 3. Groupe d'étude hétérogène, besoin d'un consensus, pragmatisme 4. et 5. Besoin vital d'une nouvelle route 6. Électoratisme
2. Acteur administratif Services de l'administration publique Aménagement du territoire, environnement, transport (sauf service des routes)	Assurer le respect des lois Mise en œuvre de différentes politiques publiques	Compétences scientifiques et techniques Législation	3. Efficacité et volonté de l'administration mise en doute, politique publique en conflit avec l'environnement 4. Difficultés d'application des politiques « top to down » 5. Conflit avec les intérêts de l'économie	1. et 6. Arrangement politico-administratif pour la mise en œuvre de la politique publique 3. Protection efficace de l'environnement 4. et 5. Écoute des attentes
3. Organisations non-gouvernementales Groupes structurés et pérennes	Sauver et gérer la faune Limiter les impacts de la mobilité Changer les paradigmes sociétaux et les comportements Sensibiliser la population	Droit de recours Enthousiasme des membres Manifestations médiatisées	4. Acteurs locaux vs acteurs externes : vision différente du milieu naturel et de son utilisation 5. Vision de la société différente : nature vs mobilité 6. Mise en question de la légitimité des acteurs politiques	2. apport du haut niveau d'expertise 4. Les O.N.G. servent de porte-voix aux revendications du public 5. Favoriser un report modal 6. Électoratisme
4. Public Individus affectés, concernés ou passifs Groupes spontanés	Limiter les impacts sur la vie sociale Maintenir ou améliorer le cadre de vie	Procédure législative des propriétaires Manifestation Battage médiatique Mobilisation Groupements spontanés	5. Refus d'une route dans un environnement préservé 2. Connaissance du terrain face aux connaissances théoriques	3. Structurer le mécontentement vis-à-vis d'une situation existante 5. Nuisances associées à un tracé de mauvaise qualité 6. Électoratisme
5. Utilisateurs de l'infrastructure Bénéficiaires Usagers et acteurs économiques	Utiliser une infrastructure de transport économique, sûre et confortable	Associations d'usagers Associations économiques Lobbying	1. Manque d'engagement de la part du service des routes 4. Infrastructure imposée à une région	1. Besoins clairement compris 2. Définition d'une technologie adéquate
6. Acteurs politiques Législatif ou exécutif Commune, canton ou pays	Répondre aux attentes citoyennes Définir les politiques publiques de la société Échéances électorales	Légitimité populaire Proche du décideur Pression sur le décideur	1. Conflits de personnes entre deux acteurs d'un même exécutif 4. Privilège une solution à long terme sans attrait à court terme	1. et 4. Développement de l'accessibilité 3. ou 4. Pragmatisme

Tableau 23 Exemples de quelques confrontations ou coalitions envisageables dans les projets d'infrastructures routières (Tille M., 1999a)

5.3 ANALYSE DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 »

Comme présenté à la page 39, les différents acteurs du COPIL sont répartis en six groupes d'acteurs. Ceci doit permettre de faciliter l'analyse des acteurs en restreignant le nombre de cas à étudier. Chacun de ces groupes représente des points de vue plus ou moins identiques.²⁴⁵

On peut remarquer qu'aucun acteur n'appartient à deux groupes et qu'aucun acteur du COPIL est absent d'un groupe d'acteurs. De plus, pour bénéficier d'une analyse basée sur un échantillonnage représentatif,²⁴⁶ le groupe le moins fourni compte quatre acteurs, le groupe le plus fourni comptant quant à lui sept acteurs.

L'auteur a établi les six groupes d'acteurs puis a réparti les membres du COPIL au sein de ces groupes en posant les hypothèses suivantes :

- Élus valaisans : il s'agit des acteurs politiques et du décideur du canton du Valais qui auront à cœur de satisfaire les besoins de transport
- Élus vaudois : il s'agit des acteurs politiques et du décideur du canton de Vaud qui auront aussi à cœur de satisfaire les besoins de transport mais seront aussi désireux de réaliser une nouvelle route hors des localités

Une séparation entre les élus des deux cantons a été réalisée afin de vérifier si la situation cantonale influence sur le résultat. Il aurait été envisageable de séparer différemment ces élus selon leur niveau politique (canton, district ou communes), mais c'est une option que l'auteur n'a pas retenu

- Associations de développement économique : il s'agit d'acteurs bénéficiaires de la future A 144 qui seront intéressés à satisfaire le développement de l'économie et à obtenir des conditions de transport de qualité
- Associations de protection de l'environnement : il s'agit d'organisations non-gouvernementales qui auront comme objectif la protection de l'environnement, le transport et les finances étant secondaires
- Administration publique - environnement et aménagement du territoire : il s'agit d'acteurs qui favoriseront l'aménagement du territoire et l'environnement
- Administration publique - service des routes : il s'agit d'acteurs qui vont favoriser le transport et les finances

L'analyse de situation et l'examen des pondérations permettront de vérifier la justesse des hypothèses ainsi posées par l'auteur. La détermination de profils d'acteurs représentatifs doit notamment être possible pour chaque catégorie.

²⁴⁵ Cette répartition fonctionnelle a été réalisée avant que l'auteur dispose des différentes pondérations. Comme on le verra par après, certains acteurs ne correspondent pas au profil de pondération de la classe fonctionnelle à laquelle ils appartiennent

²⁴⁶ La volonté de respecter l'anonymat des acteurs est aussi présente dans ce choix du nombre minimum d'acteurs par groupe

5.3.1 Analyse de situation

L'analyse de situation des acteurs de la « Comparaison de variantes 1999 » a déjà grandement été réalisée au chapitre 2.8.6., page 92. Un bref complément d'analyse est toutefois établi ici en se basant sur ces réflexions et sur les éléments développés au chapitre 5.2.

On peut effectuer les remarques suivantes quant aux relations entre les différents acteurs de la « Comparaison de variantes 1999 » :

- certaines catégories d'acteurs sont absentes de la « Comparaison de variantes 1999 » : public affecté, concerné ou passif, usagers, etc. Elles sont représentées indirectement au sein du COPIL : syndicats pour le public affecté, service des routes pour les usagers, etc.
- le décideur comprend trois acteurs : le représentant de l'OFROU ainsi que les deux conseillers d'état responsables du DINF et du DTEE. On peut cependant affirmer que le conseiller d'Etat vaudois est le moteur parmi ces décideurs. Le fait que la majeure partie de l'aménagement routier projeté se trouve sur le sol vaudois n'est pas étranger à ce comportement. Ces trois acteurs sont dispersés dans différents groupes d'acteurs²⁴⁷
- les élus locaux du groupe « élus vaudois » sont solidaires et défendent un point de vue commun. Les communes veulent obtenir rapidement la réalisation de l'infrastructure routière à travers la plaine du Rhône
- on peut signaler une coalition entre les élus locaux vaudois, les élus valaisans, l'acteur administratif routier, certains acteurs valaisans du groupe « administration publique - environnement et aménagement du territoire » et les acteurs économiques. Cette coalition a pour objectif d'arriver rapidement à proposer un tracé pour une route possédant un standard de bonne qualité et située hors des localités
- une deuxième coalition apparaît entre les organisations non-gouvernementales et les acteurs vaudois et fédéraux du groupe « administration publique - environnement et aménagement du territoire ». Cette coalition a pour objectif de préserver l'environnement, de favoriser la mixité du trafic et d'améliorer la route actuelle en modifiant ponctuellement certains tronçons
- de part l'absence de certains acteurs et la présence de deux coalitions, le triangle de fer entre le décideur, la coalition « routière » et la coalition « environnementale » est fortement déséquilibré. La relation qui prédomine est la confrontation entre les deux coalitions, le décideur jouant en quelque sorte le rôle d'arbitre entre les deux
- au sein des groupes définis par l'auteur il existe des différences d'appréciation de la problématique, voir des tensions (cas de l'aménagement du territoire qui est envisagé de manière très différente entre les deux cantons concernés)

²⁴⁷ Il aurait été possible de créer un groupe d'acteurs « décideurs » mais l'auteur préfère privilégier les rôles et l'appartenance géographique dans la détermination des groupes d'acteurs

Le schéma suivant synthétise les rapports entre les différents acteurs de la « Comparaison de variantes 1999 » (conflits ou coalitions) relevés ou supposés par l’auteur. Les acteurs de même sensibilité ou de même typologie sont placés à proximité les uns des autres. Les acteurs qui auraient dus être intégrés à cette étude sont aussi représentés dans cette figure.

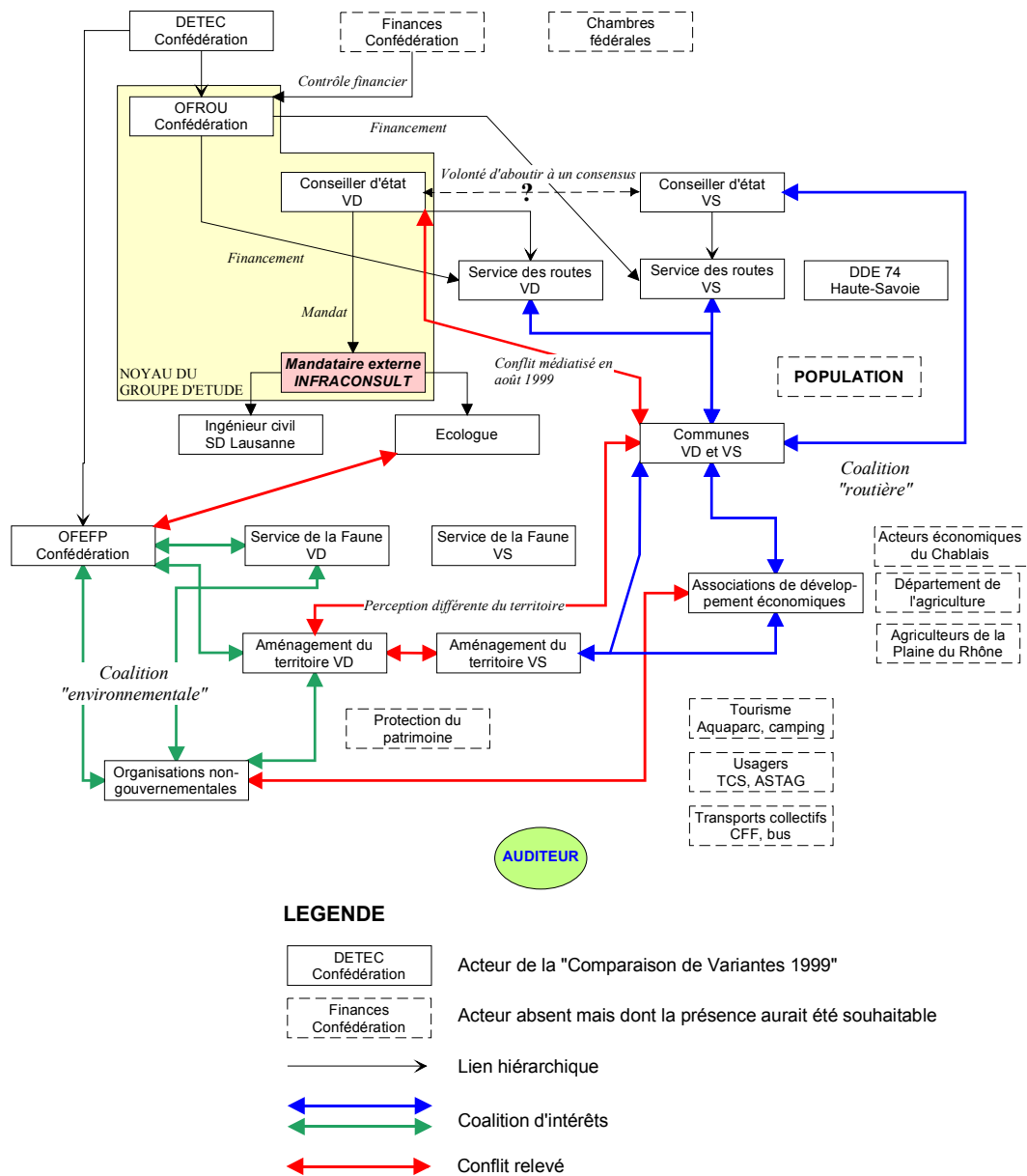


Figure 41 Schéma de principe résumant l’analyse de situation de la « Comparaison de variantes 1999 »

5.3.2 Analyse des pondérations

Cette analyse a été menée pour les pondérations des 28 acteurs du COPIL²⁴⁸ répartis en six groupes d'acteurs (rappel des pages 39 et 40) :

- Groupe 1 : Élus valaisans, composé de cinq acteurs. Pondérations P1 à P5
- Groupe 2 : Élus vaudois, composé de sept acteurs. Pondérations P6 à P12
- Groupe 3 : Associations de développement économique, composé de deux acteurs.²⁴⁹ Pondérations P13 et P14
- Groupe 4 : Associations de protection de l'environnement, composé de cinq acteurs. Pondérations P15 à P19
- Groupe 5 : Administration publique - Environnement et Aménagement du territoire, composé de cinq acteurs. Pondérations P20 à P24
- Groupe 6 : Administration publique - Service des routes, composé de quatre acteurs. Pondérations P25 à P28

Pour chaque groupe d'acteurs, un tableau récapitulatif présente les valeurs suivantes :

- pondérations individuelles de chaque acteur. La valeur indiquée est le produit de la pondération du critère (16 critères en tout) au sein de la famille par la pondération de la famille (6 familles en tout). La somme des seize pondérations vaut 100 %
- moyenne des pondérations individuelles pour chaque critère et chaque famille
- valeur maximale pour chaque critère et chaque famille²⁵⁰
- valeur minimale pour chaque critère et chaque famille
- écart maximum, en valeur absolue, par rapport à la moyenne pour chaque critère et chaque famille
- écart-type des pondérations individuelles pour chaque critère et chaque famille
- les valeurs des pondérations individuelles qui sont supérieures à la valeur de la moyenne additionnée de l'écart-type sont mises en évidence en bleu et en italique. Les valeurs des pondérations individuelles qui sont inférieures à la valeur de la moyenne soustraite de l'écart-type sont mises en évidence en rouge et en italique. Il s'agit des valeurs s'éloignant fortement de la tendance du groupe
- pour chaque acteur, un coefficient de détermination **R²** d'une régression linéaire est déterminée par rapport aux valeurs moyennes du groupe. Il indique la correspondance du profil de cet acteur par rapport à son groupe de référence. Si cette valeur dépasse 0,75, elle est mise en évidence en gras

²⁴⁸ Comme il a été précisé au chapitre 2, les huit pondérations effectuées par les membres du GT, la pondération du mandataire externe et celle de l'auditeur ne sont pas considérées dans cette analyse car elles ne sont pas jugées représentatives des enjeux de la A 144

²⁴⁹ Pour le groupe 3, seuls deux acteurs sur quatre ont fourni une pondération (voir les remarques de la page 60 à ce sujet)

²⁵⁰ Pour le groupe « Acteurs économiques » qui ne comprend que deux valeurs, seule la moyenne est déterminée

5.3.2.1 Groupe d'acteurs « Élus valaisans »

L'analyse des cinq pondérations individuelles de ce groupe est présentée dans le tableau suivant :

P1 à P5 : 5 acteurs		Elus Valaisans										
Famille de critères	Critères	P1	P2	P3	P4	P5	Moyenne	Minimum	Maximum	Δ maximum	Ecart-type	Acteur représentatif
Besoins de transport	Transport motorisé	10.00	10.00	24.00	20.00	20.00	16.80	10.00	24.00	7.20	6.42	20.0
	Trafic piéton et deux-roues	2.00	2.00	2.00	4.00	4.00	2.80	2.00	4.00	1.20	1.10	2.0
	Transports collectifs	6.00	6.00	8.00	12.00	12.00	8.80	6.00	12.00	3.20	3.03	10.0
	Transport agricole	2.00	2.00	6.00	4.00	4.00	3.60	2.00	6.00	2.40	1.67	3.0
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		20.00	20.00	40.00	40.00	40.00	32.00	20.00	40.00	12.00	10.95	35.0
Moyens financiers	Coûts d'investissement	5.00	1.00	6.00	5.00	2.90	3.98	1.00	6.00	2.98	2.01	5.0
	Coûts d'entretien et d'exploitation	5.00	4.00	4.00	5.00	7.10	5.02	4.00	7.10	2.08	1.27	5.0
TOTAL MOYENS FINANCIERS		10.00	5.00	10.00	10.00	10.00	9.00	5.00	10.00	4.00	2.24	10.0
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	10.00	8.00	6.30	3.00	5.70	6.60	3.00	10.00	3.60	2.62	5.0
	Buts et plans de l'A.T.	10.00	12.00	11.70	2.00	14.30	10.00	2.00	14.30	8.00	4.73	10.0
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		20.00	20.00	18.00	5.00	20.00	16.60	5.00	20.00	11.60	6.54	15.0
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	5.00	5.00	7.00	18.00	5.00	8.00	5.00	18.00	10.00	5.66	8.0
	Environnement naturel	2.50	3.00	3.50	6.00	2.00	3.40	2.00	6.00	2.60	1.56	3.5
	Autres nuisances	2.50	2.00	3.50	6.00	3.00	3.40	2.00	6.00	2.60	1.56	3.5
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		10.00	10.00	14.00	30.00	10.00	14.80	10.00	30.00	15.20	8.67	15.0
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	12.00	12.00	7.00	6.00	5.00	8.40	5.00	12.00	3.60	3.36	8.0
	Economie macro-régionale	18.00	28.00	7.00	4.00	5.00	12.40	4.00	28.00	15.60	10.36	12.0
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		30.00	40.00	14.00	10.00	10.00	20.80	10.00	40.00	19.20	13.54	20.0
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	3.00	1.75	1.60	2.00	2.00	2.07	1.60	3.00	0.93	0.55	1.5
	Nuisances sur la circulation	3.00	2.00	1.60	1.50	5.00	2.62	1.50	5.00	2.38	1.46	2.0
	Nuisances générales	4.00	1.25	0.80	1.50	3.00	2.11	0.80	4.00	1.89	1.34	1.5
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		10.00	5.00	4.00	5.00	10.00	6.80	4.00	10.00	3.20	2.95	5.0
TOTAL GENERAL		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00						
Coefficient de détermination R ²		0.60	0.54	0.80	0.40	0.65						

Tableau 24 Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Élus valaisans »

Cette analyse amène les remarques suivantes :

- le transport est privilégié et représente près du tiers du poids total
- le développement de l'économie représente 1/5^{ème} du poids total, juste devant l'aménagement du territoire
- avec une valeur inférieure à 10 %, les moyens financiers sont négligés. Le fait que seul 6 % du coût de la réalisation de la A144 soit à la charge du canton du Valais explique sans doute ce choix
- mis à part l'acteur P4, l'environnement a une faible importance. On peut relever que cet acteur accorde 70 % de la pondération aux deux premières familles !
- seul l'acteur P3 présente un coefficient de détermination élevé, signe d'une forte dispersion des valeurs des acteurs de ce groupe
- on remarque trois types de profils de pondération au sein de ce groupe : P1 et P2 qui ont des valeurs de transport inférieures à la moyenne mais qui accordent plus d'importance à l'économie, P3 qui est isolé, mais qui est le plus proche de la moyenne du groupe, et P4 avec P5

L'acteur représentatif défini ici sera désigné sous le terme de « Acteur Transport + Économie ». 35 % de la pondération est attribuée aux transports et 20 % à l'économie.

5.3.2.2 Groupe d'acteurs « Élus vaudois »

L'analyse des sept pondérations individuelles de ce groupe est présentée dans le tableau suivant :

P6 à P12 : 7 acteurs		Elus Vaudois												
Famille de critères	Critères	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Moyenne	Minimum	Maximum	Δ maximum	Ecart-type	Acteur repré- sentatif
Besoins de transport	Transport motorisé	12.50	17.50	5.00	12.50	12.50	15.00	15.00	12.86	5.00	17.50	7.86	3.93	13.0
	Trafic piéton et deux-roues	2.50	7.00	5.00	2.50	2.30	6.00	3.00	4.04	2.30	7.00	2.96	1.93	4.0
	Transports collectifs	7.50	7.00	7.00	5.00	6.80	6.00	4.50	6.26	4.50	7.50	1.76	1.13	7.0
	Transport agricole	2.50	3.50	3.00	5.00	3.40	3.00	7.50	3.99	2.50	7.50	3.51	1.74	4.0
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		25.00	35.00	20.00	25.00	25.00	30.00	30.00	27.14	20.00	35.00	7.86	4.88	28.0
Moyens financiers	Coûts d'investissement	4.50	3.00	9.00	4.50	4.50	3.50	2.00	4.43	2.00	9.00	4.57	2.23	4.0
	Coûts d'entretien et d'exploitation	10.50	7.00	6.00	10.50	10.50	6.50	8.00	8.43	6.00	10.50	2.43	2.03	8.0
TOTAL MOYENS FINANCIERS		15.00	10.00	15.00	15.00	15.00	10.00	10.00	12.86	10.00	15.00	2.86	2.67	12.0
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	7.00	6.00	12.50	6.00	3.30	5.50	7.00	6.76	3.30	12.50	5.74	2.82	7.0
	Buts et plans de l'A.T.	3.00	4.00	12.50	4.00	1.80	4.50	3.00	4.69	1.80	12.50	7.81	3.56	5.0
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		10.00	10.00	25.00	10.00	5.10	10.00	10.00	11.44	5.10	25.00	13.56	6.25	12.0
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	9.00	10.50	10.00	9.00	5.50	5.00	7.00	8.00	5.00	10.50	3.00	2.18	8.0
	Environnement naturel	3.00	1.50	7.50	3.00	2.00	2.00	2.00	3.00	1.50	7.50	4.50	2.06	3.0
	Autres nuisances	3.00	3.00	7.50	3.00	2.50	3.00	1.00	3.29	1.00	7.50	4.21	2.00	3.0
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		15.00	15.00	25.00	15.00	10.00	10.00	10.00	14.29	10.00	25.00	10.71	5.35	14.0
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	9.00	8.00	2.50	9.00	14.00	12.00	12.00	9.50	2.50	14.00	7.00	3.75	10.0
	Economie macro-régionale	21.00	12.00	2.50	21.00	26.00	18.00	18.00	16.93	2.50	26.00	14.43	7.64	17.0
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		30.00	20.00	5.00	30.00	40.00	30.00	30.00	26.43	5.00	40.00	21.43	11.07	27.0
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	1.50	3.00	4.00	1.50	1.50	3.00	1.00	2.21	1.00	4.00	1.79	1.11	2.0
	Nuisances sur la circulation	0.50	6.00	1.00	3.00	2.50	6.00	7.00	3.71	0.50	7.00	3.29	2.61	3.0
	Nuisances générales	3.00	1.00	5.00	0.50	1.00	1.00	2.00	1.93	0.50	5.00	3.07	1.59	2.0
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		5.00	10.00	10.00	5.00	5.00	10.00	10.00	7.86	5.00	10.00	2.86	2.67	7.0
TOTAL GENERAL		100.00	100.00	100.00	100.00	100.10	100.00	100.00						
Coefficient de détermination R ²		0.93	0.73	0.03	0.96	0.89	0.89	0.87						

Tableau 25 Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Élus vaudois »

Cette analyse amène les remarques suivantes :

- les deux principales préoccupations des élus vaudois résident dans le développement de l'économie (27 %) et le transport (28 %)
- il est surprenant de constater que l'environnement n'obtient que 10 à 15 % du poids total²⁵¹ alors que la raison principale qui fait que les élus des villages vaudois traversés par la route actuelle désirent rapidement une nouvelle route est le fait des nuisances sonores, qui font partie de la famille « nuisances sur l'environnement ». Le fait que des acteurs riverains ne fassent pas partie du COPIL expliquent peut être cette pondération. On peut aussi arguer que le terme d'environnement peut avoir été confondu avec celui d'environnement naturel alors qu'il comporte aussi une part d'environnement humain
- les valeurs des pondérations des acteurs P6 et P9 sont si proches que ceci semble difficilement être le fruit du hasard. En comparant les pondérations de ces deux acteurs avec celles de P10, P11 et P12, on observe aussi le même phénomène. On peut se demander si ces acteurs ne sont pas concertés avant d'établir cette pondération. La solidarité régnant entre les différents syndicats n'exclut pas cette éventualité, mais l'auteur ne dispose pas de plus d'éléments pour étayer cette hypothèse

²⁵¹ Mis à part l'acteur P3 qui lui affecte 25 %, mais cet acteur n'est pas représentatif de ce groupe

- le coût de l'entretien a une pondération valant près du double de celle du coût de réalisation
- les coefficients de détermination sont très élevés sauf pour l'acteur P8 qui a un R^2 presque nul. Cet acteur possède un profil de pondération totalement à l'opposé de la moyenne du groupe, comme présenté dans la figure suivante :

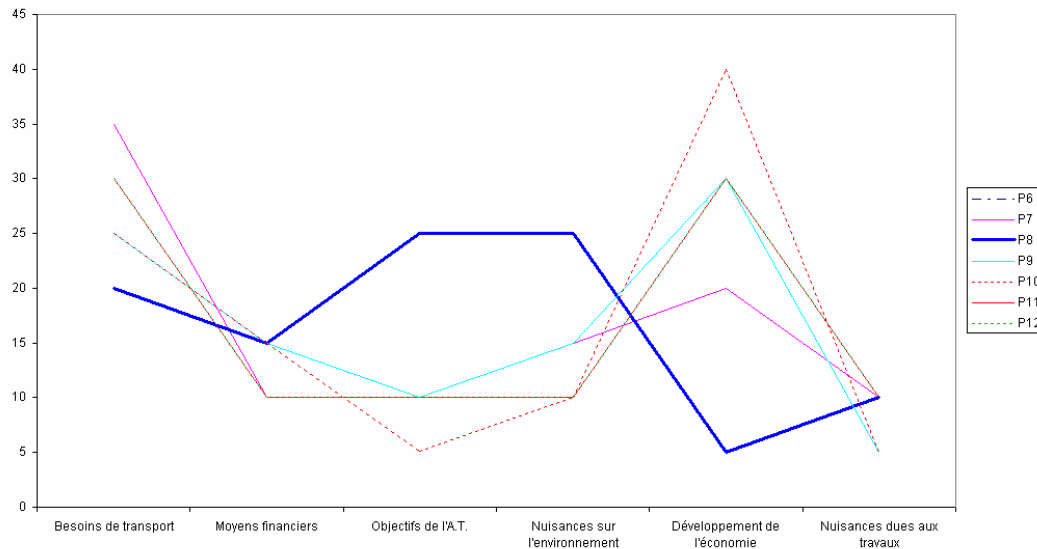


Figure 42 Profils de pondération des familles de critères pour les acteurs du groupe « Elus vaudois »

Cette comparaison menée sur les familles de critères montre que pour l'aménagement du territoire, l'environnement et le développement de l'économie, l'acteur P8 est totalement à l'opposé du groupe. On peut aussi relever graphiquement la coïncidence des profils d'acteurs P6 à P12, hormis P8

- Au vu de la composition de ce groupe d'acteurs, l'auteur pense que la pondération P8 correspond à celle du conseiller d'Etat, les pondérations identiques étant le fruit des communes. Ceci s'explique par sa fonction à un niveau politique supérieur lui demandant d'avoir une vision plus globale que celle des communes. Cette hypothèse est avancée par l'auteur mais n'a nullement été vérifiée auprès de l'intéressé

L'acteur représentatif défini ici sera désigné sous le terme de « *Acteur Transport + Économie* ». 30 % de la pondération est attribuée aux transports et 30 % à l'économie.

5.3.2.3 Groupe d'acteurs « Associations de développement économique »

L'analyse des deux pondérations individuelles de ce groupe est présentée dans le tableau suivant :

P13 à P14 : 2 acteurs		Economie			
		P13	P14	Moyenne	Acteur repré- sentatif
Famille de critères	Critères				
Besoins de transport	Transport motorisé	12.50	24.50	18.50	19.0
	Trafic piéton et deux-roues	2.50	3.50	3.00	3.0
	Transports collectifs	5.00	3.50	4.25	4.0
	Transport agricole	5.00	3.50	4.25	4.0
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		25.00	35.00	30.00	30.0
Moyens financiers	Coûts d'investissement	2.50	3.20	2.85	3.0
	Coûts d'entretien et d'exploitation	7.50	4.80	6.15	3.0
TOTAL MOYENS FINANCIERS		10.00	8.00	9.00	9.0
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	6.00	3.50	4.75	5.0
	Buts et plans de l'A.T.	4.00	1.50	2.75	3.0
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		10.00	5.00	7.50	8.0
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	6.00	8.00	7.00	7.0
	Environnement naturel	2.00	6.00	4.00	4.0
	Autres nuisances	2.00	6.00	4.00	4.0
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		10.00	20.00	15.00	15.0
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	10.50	6.00	8.25	8.0
	Economie macro-régionale	24.50	24.00	24.25	24.0
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		35.00	30.00	32.50	32.0
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	3.00	1.00	2.00	2.0
	Nuisances sur la circulation	6.00	0.60	3.30	3.0
	Nuisances générales	1.00	0.40	0.70	1.0
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		10.00	2.00	6.00	6.0
TOTAL GENERAL		100.00	100.00		
Coefficient de détermination R ²		0.89	0.93		

Tableau 26 Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Associations de développement économique »

Vu le faible échantillonnage à disposition, l'analyse de ce groupe est assez sommaire. Elle amène les remarques suivantes :

- le développement de l'économie et les transports sont à égalité, avec une légère préférence apportée à l'économie, et représentent les $\frac{2}{3}$ du poids total. Il s'agit là d'une pondération typique d'un acteur économique futur bénéficiaire de la route : il désire avoir de bonnes conditions de circulation favorables à son activité, quelque soit l'atteinte sur l'environnement ou le coût de réalisation
- les moyens financiers ne sont pas très importants (moins de 10 %)
- l'aménagement du territoire a une importance minime, comparable à celle des nuisances des travaux

L'acteur représentatif défini ici sera désigné sous le terme de « Acteur Économie + Transport ». 35 % de la pondération est attribuée à l'économie et 30 % aux transports.

5.3.2.4 Groupe d'acteurs « Associations de protection de l'environnement »

L'analyse des cinq pondérations individuelles de ce groupe est présentée dans le tableau suivant :

P15 à P19 : 5 acteurs		Associations de protection de l'environnement										
Famille de critères	Critères	P15	P16	P17	P18	P19	Moyenne	Minimum	Maximum	Δ maximum	Ecart-type	Acteur repré- sentatif
Besoins de transport	Transport motorisé	16.25	7.00	1.30	3.00	0.50	5.61	0.50	16.25	10.64	6.45	6.0
	Trafic piéton et deux-roues	3.75	3.00	3.90	3.00	1.50	3.03	1.50	3.90	1.53	0.95	3.0
	Transports collectifs	2.50	7.00	3.90	3.00	2.50	3.78	2.50	7.00	3.22	1.89	4.0
	Transport agricole	2.50	3.00	3.90	1.00	0.50	2.18	0.50	3.90	1.72	1.41	2.0
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		25.00	20.00	13.00	10.00	5.00	14.60	5.00	25.00	10.40	7.96	15.0
Moyens financiers	Coûts d'investissement	22.50	7.50	13.30	22.50	12.50	15.66	7.50	22.50	8.16	6.63	16.0
	Coûts d'entretien et d'exploitation	2.50	7.50	5.70	7.50	12.50	7.14	2.50	12.50	5.36	3.63	7.0
TOTAL MOYENS FINANCIERS		25.00	15.00	19.00	30.00	25.00	22.80	15.00	30.00	7.80	5.85	23.0
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	7.00	20.00	4.80	0.00	12.50	8.86	0.00	20.00	11.14	7.68	9.0
	Buts et plans de l'A.T.	3.00	5.00	1.20	20.00	12.50	8.34	1.20	20.00	11.66	7.81	8.0
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		10.00	25.00	6.00	20.00	25.00	17.20	6.00	25.00	11.20	8.76	17.0
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	3.75	15.00	16.70	6.70	7.00	9.83	3.75	16.70	6.87	5.67	9.0
	Environnement naturel	17.50	5.00	16.70	6.70	21.00	13.38	5.00	21.00	8.38	7.09	13.0
	Autres nuisances	3.75	5.00	16.70	6.70	7.00	7.83	3.75	16.70	8.87	5.13	8.0
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		25.00	25.00	50.10	20.10	35.00	31.04	20.10	50.10	19.06	11.95	30.0
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	7.00	2.00	5.40	7.50	3.50	5.08	2.00	7.50	3.08	2.33	6.0
	Economie macro-régionale	3.00	8.00	0.60	2.50	1.50	3.12	0.60	8.00	4.88	2.88	3.0
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		10.00	10.00	6.00	10.00	5.00	8.20	5.00	10.00	3.20	2.49	9.0
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	1.25	2.50	4.20	3.30	2.00	2.65	1.25	4.20	1.55	1.14	2.5
	Nuisances sur la circulation	1.25	1.50	0.60	3.30	1.00	1.53	0.60	3.30	1.77	1.04	1.5
	Nuisances générales	2.50	1.00	1.20	3.30	2.00	2.00	1.00	3.30	1.30	0.95	2.0
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		5.00	5.00	6.00	9.90	5.00	6.18	5.00	9.90	3.72	2.12	6.0
TOTAL GENERAL		100.00	100.00	100.10	100.00	100.00						
Coefficient de détermination R ²		0.55	0.21	0.55	0.43	0.72						

Tableau 27 Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Associations de protection de l'environnement »

Cette analyse amène les remarques suivantes :

- comme on pouvait s'y attendre, l'environnement arrive en tête pour ce groupe avec 30 % du poids total. Seul un acteur a mis la valeur de 50 % pour l'environnement, les autres étant compris entre 20 % et 35 %. On peut relever ainsi une certaine maturité de ces acteurs, conscients que les enjeux environnementaux ne sont pas les seuls à entrer en ligne de compte
- la deuxième famille en importance sont les moyens financiers. Cette priorité donnée à ces deux axes souvent présentés comme antagonistes (« l'environnement renchérit les coûts », etc.) peut paraître surprenante mais elle s'explique aisément par le fait que la variante la plus chère est aussi celle qui est la moins bonne pour l'environnement naturel. Comme les acteurs connaissaient les caractéristiques des variantes avant de réaliser la pondération, ils ont pu en tenir compte lors de cette étape de travail
- les profils d'acteurs sont plus variés et aucun coefficient de détermination ne dépasse 0,75

L'acteur représentatif défini ici sera désigné sous le terme de « Acteur Environnement + Finances ». 30 % de la pondération est attribuée à l'environnement et 23 % aux moyens financiers.

5.3.2.5 Groupe d'acteurs « Administration publique – Environnement et aménagement du territoire »

L'analyse des cinq pondérations individuelles de ce groupe est présentée dans le tableau suivant :

P20 à P24 : 5 acteurs		Administration - Environnement et A.T.										
Famille de critères	Critères	P20	P21	P22	P23	P24	Moyenne	Minimum	Maximum	Δ maximum	Ecart-type	Acteur représentatif
Besoins de transport	Transport motorisé	1.20	12.50	6.00	8.50	24.80	10.60	1.20	24.80	14.20	8.93	10.00
	Trafic piéton et deux-roues	1.80	3.75	3.00	2.55	5.90	3.40	1.80	5.90	2.50	1.57	3.00
	Transports collectifs	2.10	5.00	2.25	3.40	5.40	3.63	2.10	5.40	1.77	1.53	3.00
	Transport agricole	0.90	3.75	3.75	2.55	9.00	3.99	0.90	9.00	5.01	3.03	4.00
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		6.00	25.00	15.00	17.00	45.10	21.62	6.00	45.10	23.48	14.76	20.00
Moyens financiers	Coûts d'investissement	30.00	6.00	19.50	9.60	2.80	13.58	2.80	30.00	16.42	11.11	13.00
	Coûts d'entretien et d'exploitation	20.00	9.00	10.50	14.40	4.20	11.62	4.20	20.00	8.38	5.94	12.00
TOTAL MOYENS FINANCIERS		50.00	15.00	30.00	24.00	7.00	25.20	7.00	50.00	24.80	16.39	25.00
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	7.80	7.00	6.00	12.60	10.35	8.75	6.00	12.60	3.85	2.69	9.00
	Buts et plans de l'A.T.	5.20	3.00	4.00	5.40	12.65	6.05	3.00	12.65	6.60	3.81	6.00
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		13.00	10.00	10.00	18.00	23.00	14.80	10.00	23.00	8.20	5.63	15.00
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	6.30	10.00	7.50	11.70	5.50	8.20	5.50	11.70	3.50	2.59	10.00
	Environnement naturel	15.00	7.50	12.50	9.10	2.50	9.32	2.50	15.00	6.82	4.80	10.00
	Autres nuisances	3.70	7.50	5.00	5.20	2.00	4.68	2.00	7.50	2.82	2.03	5.00
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		25.00	25.00	25.00	26.00	10.00	22.20	10.00	26.00	12.20	6.83	25.00
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	0.00	9.00	8.25	3.00	4.00	4.85	0.00	9.00	4.85	3.76	5.00
	Economie macro-régionale	0.00	11.00	6.75	7.00	6.00	6.15	0.00	11.00	6.15	3.95	5.00
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		0.00	20.00	15.00	10.00	10.00	11.00	0.00	20.00	11.00	7.42	10.00
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	1.50	1.25	1.75	2.00	2.50	1.80	1.25	2.50	0.70	0.48	2.00
	Nuisances sur la circulation	0.90	1.75	1.00	1.75	1.50	1.38	0.90	1.75	0.48	0.41	1.00
	Nuisances générales	3.60	2.00	2.25	1.25	1.00	2.02	1.00	3.60	1.58	1.02	2.00
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		6.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.20	5.00	6.00	0.80	0.45	5.00
TOTAL GENERAL		100.00	100.00	100.00	100.00	100.10						
Coefficient de détermination R ²		0.60	0.42	0.73	0.77	0.11						

Tableau 28 Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Administration publique – Environnement et aménagement du territoire »

Cette analyse amène les remarques suivantes :

- comme pour le groupe d'acteurs des associations de protection de l'environnement, l'environnement et les moyens financiers arrivent en tête pour ce groupe avec $\frac{1}{4}$ du poids total pour chaque famille
- la variabilité des pondérations est très élevée. Pour le transport, les valeurs varient de 6 à 45 % avec un écart-type de 15 %. Pour les moyens financiers, les écarts sont encore plus marqués : 7 à 50 % avec 16 % d'écart-type. On peut aussi remarquer qu'un seul acteur (P23) a un coefficient de corrélation élevé
- les besoins en transport sont privilégiés par rapport à l'acteur O.N.G. (22 % au lieu de 15 %)
- malgré le fait que l'aménagement du territoire soit une des activités spécifiques de certains des acteurs de ce groupe, cette famille reste en dessous de 20 %
- l'acteur P24 a un très faible coefficient de détermination

L'acteur représentatif défini ici sera désigné sous le terme de « Acteur Environnement + Finances ». L'environnement et les moyens financiers se voient attribuer 25 % chacun.

5.3.2.6 Groupe d'acteurs « Administration publique – Service des routes »

L'analyse des quatre pondérations individuelles de ce groupe est présentée dans le tableau suivant :

P25 à P28 : 4 acteurs

		Administration publique – Service des routes									
Famille de critères	Critères	P25	P26	P27	P28	Moyenne	Minimum	Maximum	Δ maximum	Ecart-type	Acteur repré- sentatif
Besoins de transport	Transport motorisé	27.00	35.00	35.00	24.00	30.25	24.00	35.00	6.25	5.62	30.00
	Trafic piéton et deux-roues	4.50	5.00	5.00	6.00	5.13	4.50	6.00	0.88	0.63	5.00
	Transports collectifs	9.00	5.00	5.00	4.00	5.75	4.00	9.00	3.25	2.22	5.00
	Transport agricole	4.50	5.00	5.00	6.00	5.13	4.50	6.00	0.88	0.63	5.00
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		45.00	50.00	50.00	40.00	46.25	40.00	50.00	6.25	4.79	45.00
Moyens financiers	Coûts d'investissement	6.00	7.00	7.00	7.00	6.75	6.00	7.00	0.75	0.50	7.50
	Coûts d'entretien et d'exploitation	9.00	3.00	3.00	3.00	4.50	3.00	9.00	4.50	3.00	5.00
TOTAL MOYENS FINANCIERS		15.00	10.00	10.00	10.00	11.25	10.00	15.00	3.75	2.50	12.50
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	4.00	3.00	6.00	6.00	4.75	3.00	6.00	1.75	1.50	5.00
	Buts et plans de l'A.T.	6.00	7.00	14.00	4.00	7.75	4.00	14.00	6.25	4.35	7.50
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		10.00	10.00	20.00	10.00	12.50	10.00	20.00	7.50	5.00	12.50
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	6.00	3.50	3.60	15.00	7.03	3.50	15.00	7.98	5.44	7.00
	Environnement naturel	3.00	0.50	0.90	7.50	2.98	0.50	7.50	4.53	3.21	3.00
	Autres nuisances	1.00	1.00	1.50	7.50	2.75	1.00	7.50	4.75	3.18	2.50
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		10.00	5.00	6.00	30.00	12.75	5.00	30.00	17.25	11.70	12.50
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	9.00	8.00	4.80	1.50	5.83	1.50	9.00	4.33	3.39	5.50
	Economie macro-régionale	6.00	12.00	7.20	3.50	7.18	3.50	12.00	4.83	3.57	7.00
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		15.00	20.00	12.00	5.00	13.00	5.00	20.00	8.00	6.27	12.50
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	2.00	1.00	0.60	2.50	1.53	0.60	2.50	0.98	0.88	2.00
	Nuisances sur la circulation	2.00	2.50	1.00	1.50	1.75	1.00	2.50	0.75	0.65	2.00
	Nuisances générales	1.00	1.50	0.40	1.00	0.98	0.40	1.50	0.58	0.45	1.00
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		5.00	5.00	2.00	5.00	4.25	2.00	5.00	2.25	1.50	5.00
TOTAL GENERAL		100.00	100.00	100.00	100.00						
Coefficient de détermination R ²		0.91	0.95	0.95	0.71						

Tableau 29 Analyse des pondérations individuelles – Groupe d'acteurs « Administration publique – Service des routes »

Cette analyse amène les remarques suivantes :

- la fonction de transport est primordiale pour ce groupe avec une pondération proche de 50 %
- les quatre profils de pondération sont très semblables (coefficients de détermination proches de l'unité) montrant une forte cohérence de ces acteurs
- les nuisances à l'environnement, les moyens financiers, le développement économique et l'aménagement du territoire sont mis au même niveau de préoccupation (entre 11 et 13 %)
- dans l'absolu, le critère « transport motorisé » représente le tiers de la pondération totale. Il s'agit d'une valeur très importante, valant près du double de celle attribuée à l'environnement !
- ces profils de pondération semblent correspondre à des acteurs possédant un système de valeurs très technique, que l'on peut qualifier de système de valeurs du passé (priorité au transport, faible considération de l'environnement ou de l'aménagement du territoire)

L'acteur représentatif défini ici sera désigné sous le terme de « Acteur Transport ». Les transports se voient attribuer un poids de 45 %.

5.3.2.7 Analyse récapitulative

Une analyse récapitulative est menée sur la base des pondérations moyennes des six groupes d'acteurs :²⁵²

28 acteurs - 6 groupes		Récapitulation par groupes d'acteurs													
Famille de critères	Critères	Elus YS	Elus VD	Economie	O.N.G.	Administration env. + A.T.	Administration routière	MOYENNE	Minimum	Maximum	Δ maximum	Ecart-type	Minimum des minimums	Maximum des maximums	
Besoins de transport	Transport motorisé	16.80	12.86	18.50	5.61	10.60	30.25	15.77	5.61	30.25	14.48	8.45	0.50	35.00	
	Trafic piéton et deux-roues	2.80	4.04	3.00	3.03	3.40	5.13	3.57	2.80	5.13	1.56	0.88	1.50	7.00	
	Transports collectifs	8.80	6.26	4.25	3.78	3.63	5.75	5.41	3.63	8.80	3.39	1.97	2.10	12.00	
	Transport agricole	3.60	3.99	4.25	2.18	3.99	5.13	3.86	2.18	5.13	1.68	0.97	0.50	9.00	
TOTAL BESOINS DE TRANSPORT		32.00	27.14	30.00	14.60	21.62	46.25	28.60	14.60	46.25	17.65	10.69	5.00	50.00	
Moyens financiers	Coûts d'investissement	3.98	4.43	2.85	15.66	13.58	6.75	7.87	2.85	15.66	7.79	5.42	1.00	30.00	
	Coûts d'entretien et d'exploitation	5.02	8.43	6.15	7.14	11.62	4.50	7.14	4.50	11.62	4.48	2.61	2.50	20.00	
TOTAL MOYENS FINANCIERS		9.00	12.86	9.00	22.80	25.20	11.25	15.02	9.00	25.20	10.18	7.15	5.00	50.00	
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	6.60	6.76	4.75	8.86	8.75	4.75	6.74	4.75	8.86	2.12	1.82	0.00	20.00	
	Buts et plans de l'A.T.	10.00	4.69	2.75	8.34	6.05	7.75	6.60	2.75	10.00	3.85	2.63	1.20	20.00	
TOTAL OBJECTIFS DE L'A.T.		16.60	11.44	7.50	17.20	14.80	12.50	13.34	7.50	17.20	5.84	3.64	5.00	25.00	
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	8.00	8.00	7.00	9.83	8.20	7.03	8.01	7.00	9.83	1.82	1.03	3.50	18.00	
	Environnement naturel	3.40	3.00	4.00	13.38	9.32	2.98	6.01	2.98	13.38	7.37	4.35	0.50	21.00	
	Autres nuisances	3.40	3.29	4.00	7.83	4.68	2.75	4.32	2.75	7.83	3.51	1.84	1.00	16.70	
TOTAL NUISANCES SUR L'ENVIRONNEMENT		14.80	14.29	15.00	31.04	22.20	12.75	18.35	12.75	31.04	12.69	7.04	5.00	50.10	
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	8.40	9.50	8.25	5.08	4.85	5.83	6.98	4.85	9.50	2.52	1.97	0.00	14.00	
	Economie macro-régionale	12.40	16.93	24.25	3.12	6.15	7.18	11.67	3.12	24.25	12.58	7.88	0.00	28.00	
TOTAL DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCONOMIE		20.80	26.43	32.50	8.20	11.00	13.00	18.65	8.20	32.50	13.85	9.56	0.00	40.00	
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	2.07	2.21	2.00	2.65	1.80	1.53	2.04	1.53	2.65	0.61	0.38	0.60	4.20	
	Nuisances sur la circulation	2.62	3.71	3.30	1.53	1.38	1.75	2.38	1.38	3.71	1.33	0.98	0.50	7.00	
	Nuisances générales	2.11	1.93	0.70	2.00	2.02	0.98	1.62	0.70	2.11	0.92	0.62	0.40	5.00	
TOTAL NUISANCES DUES AUX TRAVAUX		6.80	7.86	6.00	6.18	5.20	4.25	6.05	4.25	7.86	1.81	1.25	2.00	10.00	
TOTAL GENERAL		100.00	100.01	100.00	100.02	100.02	100.00								
Coefficient de détermination R ²		0.79	0.71	0.69	0.09	0.45	0.70								

Tableau 30 Analyse des pondérations moyennes de chaque groupe d'acteurs

Par rapport aux tableaux précédents, deux valeurs sont ajoutées : le minimum et le maximum absolus sur l'ensemble des 28 pondérations individuelles.

Cette analyse amène les remarques suivantes :

- par rapport à la moyenne générale de six groupes, les valeurs des coefficients de détermination sont très variées. Ceci montre qu'un profil d'acteur moyen n'a pas de sens dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 ».²⁵³

Les profils de pondération des familles de critères pour les six groupes d'acteurs présentés à la page suivante illustrent bien cette diversité des pondérations

- le développement économique et les transports présentent de fortes variations avec des écarts-types valant 10 %
- le groupe d'acteur des O.N.G. présente un coefficient de détermination très faible. Ceci signifie que ce groupe présente un profil fortement opposé à celui de la moyenne ou des autres acteurs

²⁵² Ce procédé a l'avantage de ne pas préférencier les groupes composés de moins d'acteurs que d'autres. Il faut toutefois relativiser cet exercice au vu du décalage existant parfois entre le profil de pondération de certains acteurs par rapport à leur groupe de référence (R² très faible)

²⁵³ Par extension, pour tous les projets routiers

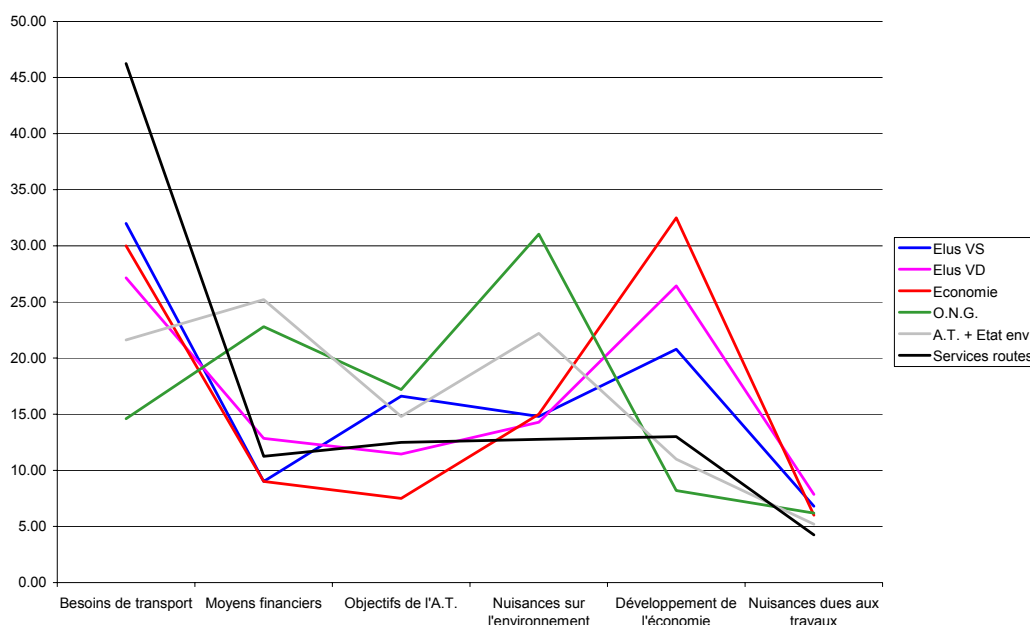


Figure 43 Profils de pondération des familles de critères pour les six groupes d'acteurs

- la seule famille où tous les groupes s'accordent est celle des nuisances dues aux travaux. Aucun acteur ne lui accorde plus de 10 %
- la famille de l'aménagement du territoire ne dépasse pas 25 % chez tous les acteurs

Sur la base de cette analyse, quatre profils d'acteurs représentatifs peuvent être définis :²⁵⁴

Famille de critères	Acteur A <i>Transport + Économie</i>	Acteur B <i>Économie + Transport</i>	Acteur C <i>Environnement + Finance</i>	Acteur D <i>Transport</i>
Besoins de transport	30	25	15	45
Moyens financiers	10	10	25	12.5
Objectifs de l'A.T.	15	10	15	12.5
Nuisances sur l'environnement	15	15	30	12.5
Développement de l'économie	25	35	10	12.5
Nuisances dues aux travaux	5	5	5	5

Tableau 31 Pondérations des acteurs représentatifs de la « Comparaison de variantes 1999 »

²⁵⁴ Seules les valeurs des familles des critères seront définies pour ces acteurs représentatifs

Les profils de pondération des familles de critères pour ces quatre acteurs représentatifs sont présentés ci-dessous :

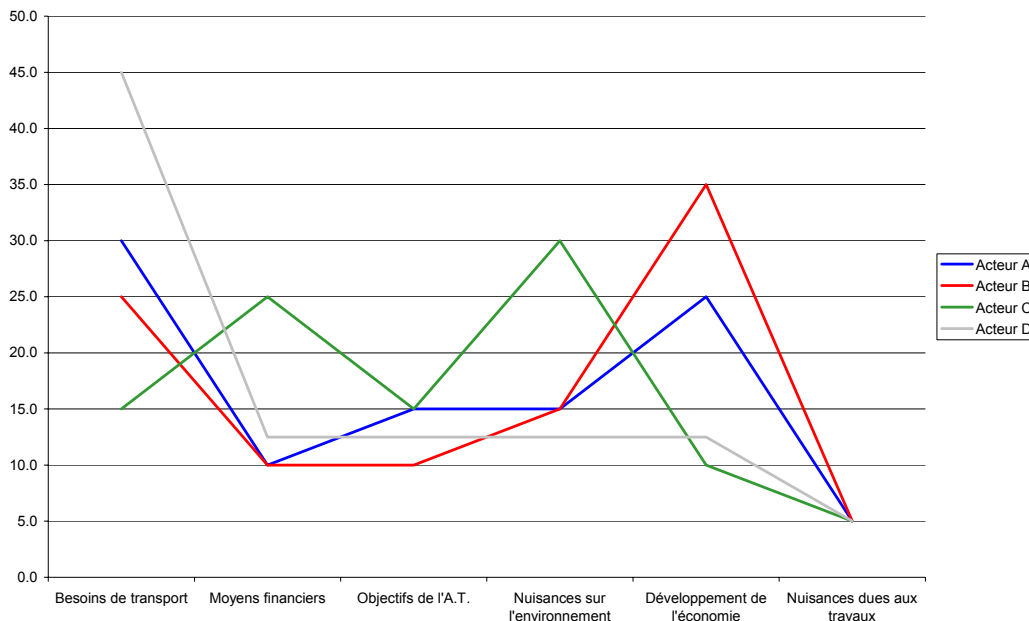


Figure 44 Profils de pondération des familles de critères pour les quatre acteurs représentatifs

5.3.2.8 Corrélation avec les profils d'acteurs représentatifs

Une corrélation des pondérations individuelles avec les profils d'acteur représentatifs déterminés est réalisée ici. La raison qui pousse l'auteur à effectuer cet exercice vient du fait qu'il apparaît que certains acteurs ne sont pas représentatifs du groupe dans lequel ils sont placés. Il peut être intéressant alors de classer les acteurs selon les quatre catégories d'acteurs représentatifs plutôt que selon les rôles ou les fonctions.

Cette analyse se déroule de la manière suivante :

- le profil de pondération des acteurs représentatifs définis auparavant sont rappelés ici. Pour limiter le volume d'analyse, seuls les pondérations des six familles de critères seront considérées dans l'analyse
- pour chaque acteur, un coefficient de détermination R^2 d'une régression linéaire est déterminée par rapport aux valeurs moyennes des quatre acteurs représentatifs
- trois indices de confiance I_{CI} sont déterminés en fonction de la valeur de R^2 :
 - $R^2 > 0,75$ $I_{CI} = 0$
 - $0,75 > R^2 > 0,50$ $I_{CI} = 1$
 - $R^2 \leq 0,50$ ²⁵⁵ $I_{CI} = 2$

²⁵⁵ Ces valeurs ont été fixées par l'auteur. L'exercice peut être réalisé aussi avec d'autres valeurs

- pour chaque acteur, on détermine la somme **S** des deux familles déterminantes correspondantes à chaque acteur représentatif²⁵⁶
- trois indices de confiance **I_{C2}** sont ensuite déterminés en fonction de la valeur de cette somme :
 - **S** > 60 % **I_{C2}** = 0
 - 60 % > **S** > 40 % **I_{C2}** = 1
 - **S** ≤ 40 % **I_{C2}** = 2
- un indice de confiance agrégé **IC** est obtenu par la multiplication²⁵⁷ des indices **I_{C1}** et **I_{C2}**

Si **IC** = 0, la confiance de l'hypothèse « l'acteur a un profil correspondant avec l'acteur représentatif » est totale. Si **IC** a une valeur maximale de 4, on ne peut pas faire confiance à cette hypothèse

- pour chaque acteur, on obtient autant d'indices de confiance agrégé **IC** qu'il y a d'acteurs représentatifs
- pour chaque acteur, on détermine ensuite, si c'est possible, la meilleure correspondance, c'est à dire la plus faible valeur d'indice, avec un acteur représentatif. Cette correspondance est admise vérifiée quand **IC** vaut 0 ou 1.

Un acteur peut correspondre à plusieurs acteurs représentatifs. Si cette correspondance est observée simultanément pour trois acteurs représentatifs, une analyse est réalisée pour retenir les deux meilleures correspondances, ceci en donnant la priorité à **I_{C1}**

Il est aussi possible qu'aucun acteur représentatif ne corresponde au profil de l'acteur considéré

Les résultats de cette analyse de corrélation sont présentés à la page suivante.

²⁵⁶ Pour le cas de l'acteur représentatif D, seule la famille transport est considérée. Pour les acteurs A et B, cette somme est identique

²⁵⁷ L'intérêt de choisir une moyenne géométrique est que si une seule condition de confiance est réalisée car elle vaut 0, alors l'indice global vaut aussi 0 indépendamment de la valeur de l'autre indice

28 acteurs - 6 groupes - 4 profils d'acteur représentatif		Corrélation avec un profil d'acteur représentatif														MOYENNE	Acteur A Transport + Economie	Acteur B Economie + Transport	Acteur C Environnement + Finances	Acteur D Transport
		Elus valaisans					Elus vaudois						Economie							
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14					
Familles de critères																				
Besoins de transport		20	20	40	40	40	25	35	20	25	25	30	30	25	35	29.29	30.0	25.0	15.0	45.0
Moyens financiers		10	5	10	10	10	15	10	15	15	15	10	10	10	8	10.93	10.0	10.0	25.0	12.5
Objectifs de l'A.T.		20	20	18	5	20	10	10	25	10	5	10	10	10	5	12.72	15.0	10.0	15.0	12.5
Nuisances sur l'environnement		10	10	14	30	10	15	15	25	15	10	10	10	10	20	14.57	15.0	15.0	30.0	12.5
Développement de l'économie		30	40	14	10	10	30	20	5	30	40	30	30	35	30	25.29	25.0	35.0	10.0	12.5
Nuisances dues aux travaux		10	5	4	5	10	5	10	10	5	5	10	10	10	2	7.21	5.0	5.0	5.0	5.0
TOTAL GENERAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coefficient de détermination R ²	
Acteur A	0.56 0.55 0.70 0.40 0.46 0.78 0.80 0.00 0.78 0.58 0.81 0.81 0.66 0.87
Acteur B	0.70 0.77 0.23 0.14 0.07 0.94 0.48 0.13 0.94 0.91 0.84 0.84 0.92 0.81
Acteur C	0.19 0.12 0.00 0.17 0.01 0.00 0.01 0.38 0.00 0.03 0.12 0.12 0.15 0.00
Acteur D	0.07 0.04 0.94 0.65 0.88 0.29 0.86 0.07 0.29 0.14 0.43 0.43 0.18 0.52

Somme des familles déterminantes	
Acteur A	50.00 60.00 54.00 50.00 50.00 55.00 55.00 25.00 55.00 65.00 60.00 60.00 60.00 65.00
Acteur B	50.00 60.00 54.00 50.00 50.00 55.00 55.00 25.00 55.00 65.00 60.00 60.00 60.00 65.00
Acteur C	20.00 15.00 24.00 40.00 20.00 30.00 25.00 40.00 30.00 25.00 20.00 20.00 20.00 28.00
Acteur D	20.00 20.00 40.00 40.00 40.00 25.00 35.00 20.00 25.00 25.00 30.00 30.00 25.00 35.00

Indices de confiance agrégés IC	
Acteur A	1 1 1 2 2 0 0 4 0 0 0 0 1 0
Acteur B	1 0 2 2 2 0 2 4 0 0 0 0 0 0
Acteur C	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4
Acteur D	4 4 0 2 0 4 0 4 4 4 4 4 4 2

Classification	A - B	B	D	D	A - B	A - D	A - B	A - B	A - B	A - B	B	A - B
----------------	-------	---	---	---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	---	-------

28 acteurs - 6 groupes - 4 profils d'acteur représentatif		Corrélation avec un profil d'acteur représentatif														MOYENNE	Acteur A Transport + Economie	Acteur B Economie + Transport	Acteur C Environnement + Finances	Acteur D Transport
		Associations de protection de l'environnement					Administration environnement et A.T.				Service des routes									
		P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28					
Familles de critères																				
Besoins de transport		25	20	13	10	5	6	25	15	17	45	45	50	50	40	26.15	30.0	25.0	15.0	45.0
Moyens financiers		25	15	19	30	25	50	15	30	24	7	15	10	10	10	20.36	10.0	10.0	25.0	12.5
Objectifs de l'A.T.		10	25	6	20	25	13	10	10	18	23	10	10	20	10	15.00	15.0	10.0	15.0	12.5
Nuisances sur l'environnement		25	25	50	20	35	25	25	25	26	10	10	5	6	30	22.66	15.0	15.0	30.0	12.5
Développement de l'économie		10	10	6	10	5	0	20	15	10	10	15	20	12	5	10.57	25.0	35.0	10.0	12.5
Nuisances dues aux travaux		5	5	6	10	5	6	5	5	5	5	5	2	5	5.28	5.0	5.0	5.0	5.0	
TOTAL GENERAL		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Coefficient de détermination R ²	
Acteur A	0.09 0.08 0.01 0.19 0.12 0.20 0.56 0.00 0.00 0.54 0.64 0.73 0.61 0.31
Acteur B	0.01 0.00 0.01 0.22 0.18 0.22 0.45 0.00 0.02 0.11 0.25 0.36 0.17 0.05
Acteur C	0.68 0.46 0.73 0.56 0.74 0.57 0.30 0.78 0.94 0.00 0.00 0.03 0.00 0.20
Acteur D	0.29 0.11 0.00 0.08 0.10 0.04 0.38 0.00 0.03 0.87 0.98 0.92 0.93 0.65

Somme des familles déterminantes	
Acteur A	35.00 30.00 19.00 20.00 10.00 6.00 45.00 30.00 27.00 55.10 60.00 70.00 62.00 45.00
Acteur B	35.00 30.00 19.00 20.00 10.00 6.00 45.00 30.00 27.00 55.10 60.00 70.00 62.00 45.00
Acteur C	50.00 40.00 69.10 50.10 60.00 75.00 40.00 55.00 50.00 17.00 25.00 15.00 16.00 40.00
Acteur D	25.00 20.00 13.00 10.00 5.00 6.00 25.00 15.00 17.00 45.10 45.00 50.00 50.00 40.00

Indices de confiance	
Acteur A	4 4 4 4 4 4 1 4 4 1 1 0 0 2
Acteur B	4 4 4 4 4 4 2 4 4 2 2 0 0 2
Acteur C	1 4 0 1 1 0 4 0 0 4 4 4 4 4
Acteur D	4 4 4 4 4 4 4 4 4 0 0 0 0 2

Classification	C	C	C	C	C	A	C	C	D	D	A - D	A - D
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------	-------

Tableau 32 Corrélation des acteurs avec les acteurs représentatifs

On obtient les correspondances suivantes :

Acteurs	Acteur A	Acteur B	Acteur C	Acteur D	Impossible à se prononcer
P1	✓	✓			
P2		✓			
P3				✓	
P4					✓
P5				✓	
P6	✓	✓			
P7	✓			✓	
P8					✓
P9	✓	✓			
P10	✓	✓			
P11	✓	✓			
P12	✓	✓			
P13		✓			
P14	✓	✓			
P15			✓		
P16					✓
P17			✓		
P18			✓		
P19			✓		
P20			✓		
P21	✓				
P22			✓		
P23			✓		
P24				✓	
P25				✓	
P26	✓			✓	
P27	✓			✓	
P28					✓
TOTAL	11	9	7	7	4

Tableau 33 Récapitulatif de la catégorisation des acteurs selon les acteurs représentatifs

On peut effectuer les commentaires suivants :

- l'hétérogénéité du groupe « Elus valaisans » est confirmée car pour quatre acteurs correspond quatre situations différentes. Deux acteurs (P3 et P5) ont même un profil de pondération qui correspond à un représentant de l'administration routière
- l'homogénéité du groupe « Elus vaudois », hormis l'acteur P8, est confirmée. Sur les six acteurs restants de ce groupe, la combinaison A –B apparaît cinq fois
- cette remarque est aussi valable pour les acteurs économiques

- mis à part un acteur, les acteurs du groupe « Associations de protection de l'environnement » correspondent tous avec l'acteur C
- le groupe « Administration publique – Aménagement du territoire et environnement » est très contrasté, comme son intitulé d'ailleurs. On trouve trois fois l'acteur C « Environnement » et deux fois un acteur « Transport ». On peut affirmer que ce groupe d'acteur comprend donc deux sous-groupes distincts : un sous-groupe orienté « environnement » et un autre orienté « transport »
- mis à part l'acteur P28, le groupe de l'administration des routes correspond bien avec le profil d'acteur D
- les acteurs représentatifs A et B sont très semblables et il apparaît sept fois la combinaison A – B. On peut se demander s'il est bien pertinent de les conserver séparément
- seuls quatre acteurs sur 28 (15 %) ne peuvent être catégorisés

5.3.2.9 Commentaires

Dans la globalité, les hypothèse de départ sont vérifiées. Seuls quelques acteurs ne sont pas représentatifs de la catégorie dans laquelle ils ont été classés, comme P3 et P5 qui devraient être classés dans le groupe « Service des routes » ou P8 qui possède un profil « inclassable ».

Cet exercice réalisé sur la « Comparaison de variantes 1999 » peut se révéler être intéressant pour le projeteur routier. En effet, si celui-ci étudie un projet de faible envergure ou un avant-projet très sommaire, il peut lors de l'utilisation de la méthode d'aide multicritère à la décision utiliser des profils d'acteurs représentatifs des différents points de vues. Ces profils représentatifs peuvent aussi lui être utile pour catégoriser les acteurs.

Postulat 46

Lors d'une phase d'étude préliminaire ou dans le cas d'un projet de faible envergure, le projeteur routier peut considérer les différents points de vues en utilisant des profils d'acteurs représentatifs

Il est clair que si le projeteur dispose d'un ensemble de pondérations individuelles comme dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 », ces profils d'acteurs représentatifs ne sont plus à utiliser.

6. LE DEVELOPPEMENT DURABLE

Le développement durable est un enjeu important qui doit être considéré pour toutes les activités humaines actuelles et futures. Il consiste à fournir à tous les êtres humains et à leurs sociétés les moyens de vivre et de se développer sans épuiser les ressources de notre Planète et sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins. (Faucon M., 1997) En raison de la couverture territoriale importante des réseaux d'infrastructures routières et de leurs effets, de la multiplicité des acteurs concernés et des nombreux domaines affectés, les projets routiers sont directement concernés par ce nouveau paradigme sociétal.

6.1 HISTORIQUE DU DEVELOPPEMENT DURABLE

Depuis la révolution industrielle, le modèle économique de la société occidentale considère l'environnement comme étant une source de matières premières que l'on peut exploiter et dégrader, cette dégradation étant compensée par la création de capital. (Delacrétaiz Y., 1998) Dès les années 1960, les limites d'un développement économique continu et extensible à l'« infini », dans un monde où les ressources environnementales possèdent des limites finies, sont devenues perceptibles. Les atteintes environnementales à l'échelle planétaire causées par les activités anthropiques (smog de Londres, Minimata, Seveso, Tchernobyl, pluies acides, trou dans la couche d'ozone, etc.), la dégradation du cadre de vie (accroissement des zones urbaines, « bétonnage » et destruction des paysages, eutrophisation des lacs, destruction des forêts tropicales, désertification, etc.), la forte dépendance de la société vis-à-vis de ressources non-renouvelables (crises pétrolières de 1973, 1980 ou celle de l'an 2000), les inégalités sociales dans la distribution des richesses²⁵⁸ sont autant d'éléments qui ont montré que ce modèle de développement ne pouvait pas être conservé tel quel sans mener le Monde à une proche catastrophe.

A la fin du 20^{ème} siècle, l'humanité se trouve à un tournant crucial de son existence. Les fléaux sociaux (famine, guerre, etc.) ne cessent de s'aggraver, les écosystèmes se dégradent fortement et les inégalités perdurent et s'accroissent. Pour assurer un avenir plus sûr et prospère pour tous, une prise de conscience à l'échelle planétaire est nécessaire. Les réponses aux problèmes posés aux hommes doivent être élaborées conjointement et harmonieusement, c'est à dire en respectant les différents intérêts en jeu. En raison de la complexité des problèmes environnementaux et des multiples interactions entre les activités humaines, les problèmes doivent être résolus au niveau du « *village mondial* », aucune nation ne pouvant satisfaire ses besoins par ses seuls moyens.²⁵⁹ (Agenda 21, 1993)

²⁵⁸ Rappelons que 20 % de la population mondiale possède 83 % du revenu mondial (Agenda 21, 1993)

²⁵⁹ La pollution ne connaît pas de frontières et doit être traitée au niveau international

Plusieurs modes d'utilisation des ressources environnementales sont envisageables dans une situation de développement économique. Ces diverses possibilités d'utilisation des ressources environnementales sont représentées à la figure suivante dans un diagramme où l'évolution positive²⁶⁰ de la **richesse** d'un pays, représentée par son produit national brut (PNB), est comparée à l'évolution des **charges environnementales** (consommation de ressources non-renouvelables, pollution, emprises, etc.) y relatives.

On peut relever quatre possibilités de couplage suivantes entre ces deux valeurs : (Knoepfel P., 1997a)

- **croissance quantitative** : la charge environnementale croît dans les mêmes proportions que le PNB ($\Delta_{\text{environnement}} \cong \Delta_{\text{PNB}}$). Le développement économique s'accompagne ainsi d'une dégradation progressive de l'environnement. Il s'agit en quelque sorte d'une solution sans avenir, l'accomplissement de la société humaine s'accompagnant de la destruction de son environnement
- **découplage** (1970) : la charge environnementale croît moins vite que le PNB ($0 < \Delta_{\text{environnement}} < \Delta_{\text{PNB}}$). Le problème de cette option réside dans le fait que le taux de croissance des charges environnementales reste toujours positif
- **croissance qualitative** (1980) : la charge environnementale se stabilise ($\Delta_{\text{environnement}} \rightarrow 0$). Par contre, la qualité de l'environnement ne s'améliore pas et peut rester nettement insuffisante si cette mesure est prise trop tardivement
- **développement durable** (1992) : l'utilisation des ressources environnementales décroît ($\Delta_{\text{environnement}} < 0$) et l'on peut ainsi atteindre une qualité environnementale satisfaisante. Il s'agit de la seule solution permettant d'assurer un environnement de qualité sans être en contradiction avec le développement de la société humaine

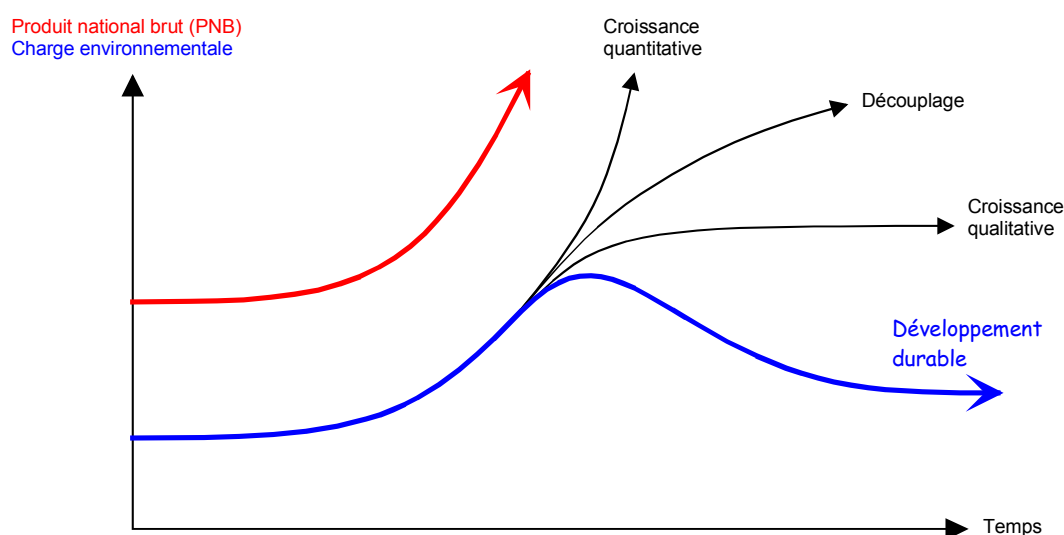


Figure 45 Couplage de la croissance économique et de la charge environnementale (Knoepfel P., 1997a)

²⁶⁰ On peut supposer que cet objectif de croissance de la richesse est le but de toute société humaine. Cette analyse aurait pu aussi se baser sur des valeurs autres que monétaires, en utilisant par exemple des valeurs tenant compte du développement humain (éducation, santé, espérance de vie, etc.), telles que retenues par les Nations Unies. Ceci ne change cependant pas les conclusions émises par après

La décroissance de la charge environnementale permettant d'assurer un développement durable peut être obtenue de manière coercitive ou incitative par l'apparition de nouveaux procédés industriels et le progrès technologique permettant d'augmenter la production de richesse par unité environnementale consommée. Le professeur P. Knoepfel cite dans son cours (Knoepfel P., 1997a) l'exemple de l'intensité énergétique nécessaire pour produire 1'000 \$ de PIB (produit intérieur brut). Si en Suisse, 0,11 Tep (Tonnes-équivalent pétrole) sont nécessaires, aux États-Unis cette valeur monte à 0,45 et atteint 2,53 en Chine. Même s'il est nécessaire de relativiser ces valeurs, notamment par rapport à la structure économique de ces différents pays,²⁶¹ on peut toutefois relever qu'une importante marge de manœuvre existe pour diminuer la pression sur les ressources non-renouvelables en améliorant l'efficacité des processus de production et de consommation de ces ressources.

Les différentes étapes marquantes du développement de la conscientisation environnementale au niveau mondial, qui a amené à établir la notion de développement durable, sont les suivantes : (André P., Delisle C E. et al., 1999)

- En 1972, le **Club de Rome** publie le célèbre rapport « *Halte à la croissance ?* ». Ce rapport était le premier à tenter de prévoir l'état futur de la planète. Ses conclusions sont catastrophiques : si les tendances d'évolution de la démographie, de la consommation énergétique et de la pression sur l'environnement continuent à ce rythme sans bouleversement technologique, la société économique s'écroulera dans la première moitié du 21^{ème} siècle
- En 1972, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain de **Stockholm** constitue la première réunion mondiale sur l'Homme et son milieu. La Déclaration issue de cette conférence insiste sur l'importance de prendre en compte les questions environnementales dans la planification et d'œuvrer de façon à protéger et à améliorer la qualité de l'environnement
- Le 28 octobre 1982, l'Assemblée générale des Nations Unies adopta par résolution la **Charte mondiale de la nature**. Celle-ci stipulait que « *les activités pouvant avoir un impact sur la nature seront contrôlées et les meilleures techniques disponibles, susceptibles de diminuer l'importance des risques ou d'autres effets nuisibles sur la nature, seront employées* »
- En 1982, la Conférence de **Nairobi** fut un échec. Les pressions des pays du Sud amenèrent les Nations Unies à créer en 1983 la **Commission mondiale sur l'environnement et le développement**. Cette commission, présidée par Mme Gro Harlem **Brundtland** avait pour mandat de « *proposer en termes clairs des stratégies en vue d'apporter une solution durable quant à la façon de satisfaire les besoins et les aspirations de l'humanité actuelle sans compromettre la capacité des générations futures* ».

Le rapport final de la Commission, intitulé « **Notre avenir à tous** » (Our common Future), fut publié en 1987. Il s'agissait d'une mise en garde pour l'humanité qui soulignait que, sans révision de nos modes de vie et de développement, nous nous exposons à des souffrances humaines inacceptables et une dégradation dramatique de l'environnement. La Commission Brundtland définit aussi le concept de développement durable comme étant « *un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité pour les générations à venir de satisfaire les leurs* »

²⁶¹ Pour la production d'une richesse équivalente, une activité de services est nettement moins énergivore qu'une industrie lourde par exemple. La Suisse, qui a une économie fortement tertiaire, est ainsi avantagée dans cette analyse

- En 1992, le Sommet de la Terre s'est tenu à **Rio de Janeiro** afin de concrétiser les engagements internationaux envers le développement durable. Il a rassemblé les représentants officiels de 179 pays, de multiples organisations non-gouvernementales et des représentants de la société civile.

Le sommet de la Terre a produit les documents suivants, qui depuis près de huit ans influencent les politiques publiques de nombreux pays, dont la Suisse :

- la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement durable comportant 27 principes très généraux
 - la Convention des Nations Unies sur le changement climatique visant à stabiliser les émissions de gaz à effet de serre
 - la Convention sur la diversité biologique visant à préserver la biodiversité
 - les Principes cadres sur la protection des forêts
 - un Agenda 21 qui est un vaste programme d'action pour le 21^{ème} siècle. Il consiste en un catalogue de recommandations de quarante mesures non contraignantes dans les domaines du développement durable, de la lutte contre la pauvreté et l'exclusion, de la production et de la consommation, de l'agriculture durable, de la gouvernance et des processus de décision et de la protection de l'environnement. L'Agenda 21 est destiné à toutes les composantes de la société : gouvernements nationaux, organisations non-gouvernementales, entreprises, collectivités locales, etc. (Agenda 21, 1993; ODT, 2000a) Il propose aussi la mise en place d'indicateurs du développement durable et la réalisation d'Agendas 21 locaux (AIPCR, 1999)
- Le 11 décembre 1997, le Protocole concernant la « Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques » est établi à **Kyoto**. Ce document fixe des valeurs limites d'émissions de gaz à effet de serre, notamment le CO₂. 38 pays industrialisés se sont vus attribués une valeur de diminution à respecter pour 2010. L'objectif reste néanmoins modeste, la réduction étant en moyenne de 5,2 % par rapport aux émissions de 1990
 - La conférence mondiale sur le réchauffement climatique qui doit se tenir du 20 au 24 novembre 2000 à **La Haye**, a pour but de préciser les modalités d'application du Protocole de Kyoto : limitation de l'usage des combustibles émetteurs de CO₂, contrôle du respect des engagements, aides financières et techniques, etc. Deux profondes divergences subsistent cependant entre les États-Unis, l'Europe et les Pays en voie de développement :
 - mécanismes de flexibilité ou « droits de polluer ». Chaque pays industrialisé reçoit des permis d'émissions négociables, c'est à dire qu'il peut vendre ou acheter un droit d'émission de CO₂. Dans le même ordre d'idées, le transfert de technologies « propres » vers les pays en voie de développement, les Pays de l'Europe de l'Est ou les pays émergents contribue à attribuer un crédit d'émission de CO₂. Le principe de ces droits à polluer, défendu par les États-Unis, est de recourir au marché afin de diriger l'effort là où il est le moins coûteux
 - la définition exacte des « puits de carbone » que sont les forêts (la croissance des arbres consomme du CO₂) et les océans. Ces puits de carbone absorbent 50 % des rejets annuels de CO₂

Ces désaccords font craindre un échec programmé d'avance pour cette réunion pourtant cruciale pour l'avenir de la Planète.

6.2 PRESENTATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE

La définition du développement durable (*sustainable development* en anglais) couramment utilisée est celle inspirée des travaux de la Commission Brundtland : (AIPCR, 1999)

*Le **développement durable** est un processus de développement qui répond aux besoins sociaux, environnementaux et économiques du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs*

Ce concept exclut les positions radicales tant écologistes qu'économiques. Il s'agit d'un compromis acceptable pour tous, bien que sa mise en application s'avère extrêmement difficile. Il montre aussi que l'on ne peut plus résoudre les problèmes sectoriellement mais que l'on doit les traiter globalement. On peut remarquer que cette définition du développement durable place l'homme et ses besoins au cœur du processus. Il s'agit là d'une vision qualifiée d'anthropocentrée. (Knoepfel P., 1997a)

Le développement durable est lié à un certain nombre de principes liés à l'environnement, l'économie et la société :

- Principe de **précaution**

Le principe de précaution met l'accent sur le « *risque de dommages graves à l'environnement* » qu'il est nécessaire de prévenir dans une situation d'incertitude et compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment

- Principe de **réversibilité**

La réversibilité se traduit par des mesures conservatoires réservant la faisabilité et des décisions par étapes liées au progrès des connaissances, permettant de ne pas s'engager dans des impasses et de pouvoir revenir sur des décisions

- Principe de **subsidiarité**

La **subsidiarité** est un principe selon lequel les pouvoirs sont délégués à différents niveaux. (AIPCR, 1999) Ce principe souligne qu'aucune réponse ne peut être trouvée à un seul niveau et que c'est l'articulation des compétences entre les niveaux qui est la clé de voûte de la gouvernance de demain. Elle fonde l'action sur des obligations de pertinence et non sur des obligations de moyens.

En Suisse, le fédéralisme d'exécution (loi fédérale appliquée par les cantons) est une forme de subsidiarité dans la mise en œuvre d'une politique publique. L'avantage du principe de subsidiarité réside dans le fait que l'on tient compte des particularités locales « *small is beautiful* ». Par contre, l'application du développement durable risque d'être fortement différenciée et de subir des atteintes de la part d'acteurs puissants au niveau local (Knoepfel P., 1997a)

Comme présenté dans la figure suivante, trois dimensions sont associées au développement durable :

- dimension environnementale
- dimension sociale
- dimension économique

Cette figure présente les objectifs de chaque dimension ainsi que les conflits potentiels existants entre elles. Par exemple, les migrations des habitants des pays pauvres et surpeuplés vers les pays industrialisés à la recherche de travailleurs peu qualifiés, qui est une dimension économique, peut entraîner de fortes tensions sur le plan social du pays d'accueil (intégration de diverses cultures, structure de la population fortement modifiée, etc.).

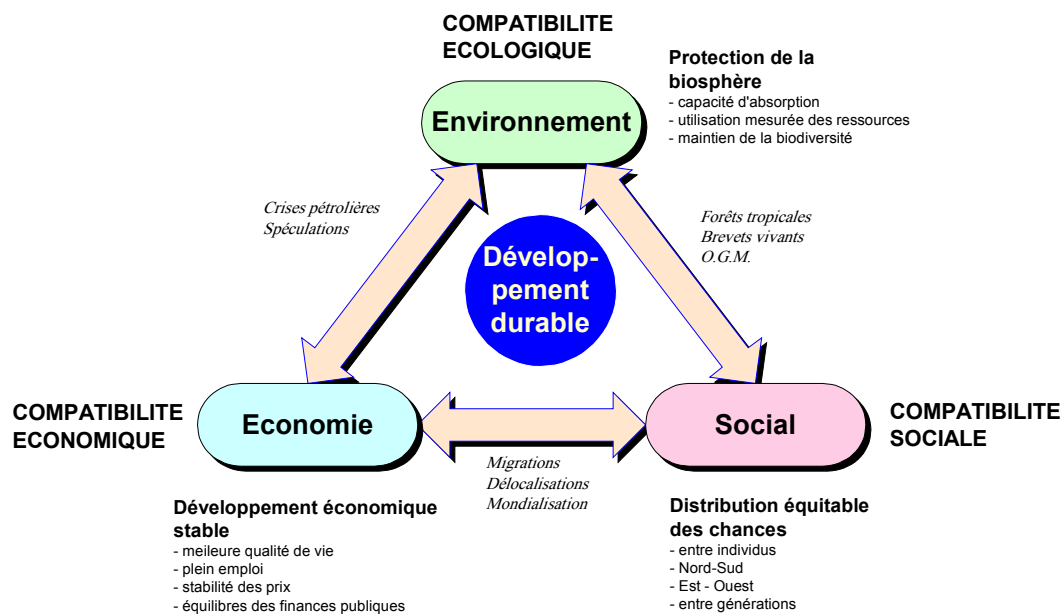


Figure 46 Les trois dimensions de la durabilité (CI-Rio, 1997; Knoepfel P., 1997a)

Ces trois dimensions doivent être équilibrées, la satisfaction d'un besoin ne devant pas se faire au détriment d'un autre. Ainsi, en appliquant de principe au cas d'une infrastructure routière, si la réponse à un besoin économique d'accessibilité d'une zone artisanale (dimension économique) consiste en la réalisation d'une route d'accès détruisant un écosystème rare (dimension environnementale) ou traversant des zones habitées (dimension sociale), les principes du développement durable ne sont pas assurés car les besoins sont fortement déséquilibrés. Le développement durable est un quelque sorte un plateau triangulaire équilatéral chargé sur ses trois sommets et reposant sur son barycentre. Pour assurer l'équilibre de l'ensemble, les charges appliquées sur les sommets du triangle doivent être identiques, sinon l'ensemble bascule.

Ainsi, la notion de développement durable se base une stratégie de **triple dividende**, c'est à dire que les avantages amenés par l'application d'une stratégie de développement sont équitablement répartis sur les domaines économiques, environnementaux et sociaux. Un besoin ne doit pas être satisfait aux dépens des autres. Cette stratégie est aussi appelée « gagnant – gagnant » ou « win – win ». Si les

avantages ne concernent que deux dimensions (double dividende) du développement durable, on peut avoir les trois cas suivants : (AIPCR, 1999)

- **développement vivable** dont les stratégies sont orientées à la fois vers le progrès social et le respect de l'environnement
- **développement viable** dont les stratégies sont orientées à la fois vers l'efficacité économique et le respect de l'environnement
- **développement équitable** dont les stratégies sont orientées à la fois vers le progrès social et l'efficacité économique

La figure suivante présente ces différentes notions de développement selon le nombre de domaines bénéficiaires d'une stratégie donnée.

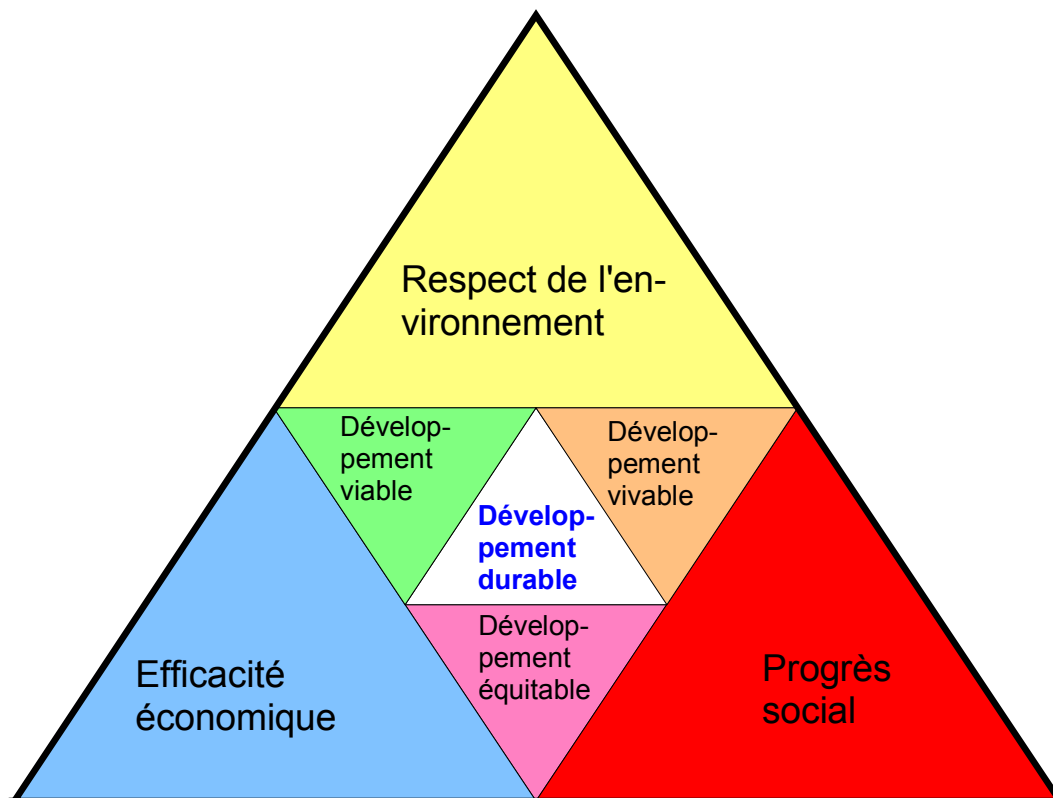


Figure 47 Les différentes notions de développement

Le document explicatif de la stratégie du DETEC explicite les différentes dimensions du développement durable. (Agenda 21, 1993; DETEC, 2000)

Pour la **dimension écologique**, le développement est durable lorsqu'il permet de :

- assurer l'épanouissement des êtres humains et des écosystèmes
- maintenir l'utilisation des ressources renouvelables
- stabiliser ou réduire la consommation des ressources non-renouvelables
- maintenir à long terme les diverses émissions polluantes à un niveau minimum
- réduire le risque ainsi que les effets des catastrophes écologiques

Pour la **dimension économique**, le développement est durable lorsque :

- le rendement économique et la richesse de la société peuvent être sauvegardés à long terme et être améliorés sur le plan qualitatif plutôt que quantitatif
- l'économie est compétitive, qu'elle permet la création d'emplois et l'amélioration du bien-être général
- les prix assument l'essentiel de la gestion sur les marchés et qu'ils reflètent les coûts externes ainsi que la pénurie de ressources, de facteurs de production, de biens et de services

S'agissant de la **dimension sociale**, le développement est durable lorsque :

- les droits de l'homme sont respectés et les droits démocratiques garantis
- l'espérance de vie est prolongée dans les pays pauvres
- l'épanouissement culturel est assuré
- la protection sociale est garantie et que la répartition équitable des revenus et des richesses ainsi que l'égalité entre l'homme et la femme sont encouragées
- la santé des individus est non seulement protégée mais encore améliorée

La prise en compte des effets à long terme des réalisations techniques est assurée par la prise en compte des intérêts des enfants à naître (**générations futures**). (AIPCR, 1999) Cette considération n'est pas évidente à réaliser et pose de nombreuses difficultés d'intégration dans les méthodes de gouvernance et de processus participatifs. Il s'agit en effet d'assurer la représentation des intérêts de tiers qui par définition sont absents.

N. Georgescu-Roegen, citée par Y. Delacrétaz, ne croit pas l'être humain capable de consentir des sacrifices immédiats au profit de générations futures :

A cause de sa nature biologique, l'homme a le souci de ses descendants immédiats, mais généralement point au delà de ses arrière-petits-enfants. Il n'y a aucun cynisme ni pessimisme à croire que (...) l'humanité n'abandonnerait pas volontiers ses fastes actuels en vue de faciliter la vie des humains qui naîtront dans dix ou vingt générations. (...) Tout se passe comme si l'espèce humaine avait choisi de mener une vie brève mais excitante, laissant aux espèces moins ambitieuses une existence longue mais monotone. (Delacrétaz Y., 1998)

L'homme adopte par nature plus un comportement de cigale que de fourmi, la satisfaction de ses besoins à court ou moyen terme l'emportant largement sur celle de ses besoins à long terme.

6.3 POLITIQUE DES TRANSPORTS ET MOBILITE DURABLE

La définition du **transport durable** proposée par le Centre pour un Transport durable du Canada, qui est citée par l'AIPCR, (AIPCR, 1999) est la suivante :

*Un **transport durable** s'entend d'un système qui permet aux particuliers et aux sociétés de satisfaire leurs principaux besoins d'accès d'une manière consistante et compatible avec la santé des humains et des écosystèmes, sous le signe de l'équité au cœur des générations et entre celles-ci; est abordable, fonctionne efficacement, offre un choix de modes de transports et appuie une économie dynamique ; limite les émissions et les déchets de manière à ce que ceux-ci ne dépassent pas la capacité de la planète de les absorber, réduit au minimum la consommation de ressources non renouvelables, réutilise et recycle ses composantes et réduit au minimum le bruit et l'utilisation des terrains*

Le document de l'AIPCR (AIPCR, 1999) relatif à la mise en œuvre d'une politique des transports durable rappelle que celle-ci nécessite une prise en compte des transports dans une **approche globale** intégrant planification, ressources, environnement et développement locaux. Ainsi, les effets d'une politique des transports doivent être évalués dans de nombreux domaines, notamment ceux abordés au chapitre 3.3.2, page 118.

La politique publique des transports en Suisse est basée sur la durabilité. Les objectifs qui découlent de ce choix sont les suivants : (DETEC, 2000)

Viabilité écologique

- réduire à long terme les atteintes à l'environnement imputables aux transports (polluants atmosphériques, nuisances sonores, occupation des sols, dégradation du paysage et du cadre de vie, etc.)
- réduire la consommation d'énergie, en particulier celle des agents non renouvelables

Efficacité économique

- créer une infrastructure performante
- améliorer l'efficacité des prestations et promouvoir la compétitivité
- internaliser les coûts externes
- utiliser de manière optimale l'infrastructure existante
- favoriser la compétitivité des entreprises de transport

Justice sociale

- garantir un approvisionnement de base sur l'ensemble du territoire
- prendre en considération les personnes qui n'ont pas facilement accès aux infrastructures de transport
- assurer le bien-être des personnes et réduire au minimum les risques pour la santé ainsi que le nombre des accidents

En Suisse, la politique des transports se donne pour objectif de garantir une **mobilité durable**, ce qui implique que : (DETEC, 2000)

- les déplacements soient gérés compte tenu des impératifs écologiques afin que, grâce à l'internalisation des coûts externes, ils n'augmentent pas de manière démesurée au détriment de l'environnement (aspect écologique)
- les besoins en matière de mobilité soient satisfaits de la manière la plus rentable possible pour l'économie nationale, de sorte que les coûts financiers restent supportables pour l'Etat (aspect économique)
- tous les groupes de population et toutes les régions aient accès aux infrastructures de transport (aspect social)²⁶²

La figure de la page suivante présente des exemples spécifiques aux infrastructures de transport illustrant le développement durable dans ce domaine d'activités.

²⁶² Il s'agit de l'**accessibilité** définie ainsi : mesure, généralement en termes de temps, de l'aptitude d'un réseau routier à permettre la pénétration vers une zone d'activité afin de garantir l'obtention d'un service ou de la mise en relation avec une activité ou un réseau de compétences permettant une intégration dans la société.

Il est actuellement considéré qu'une bonne accessibilité est celle qui permet d'obtenir un service quotidien dans un délai inférieur à 20 minutes et un service hebdomadaire dans un délai inférieur à une heure (AIPCR, 1999)

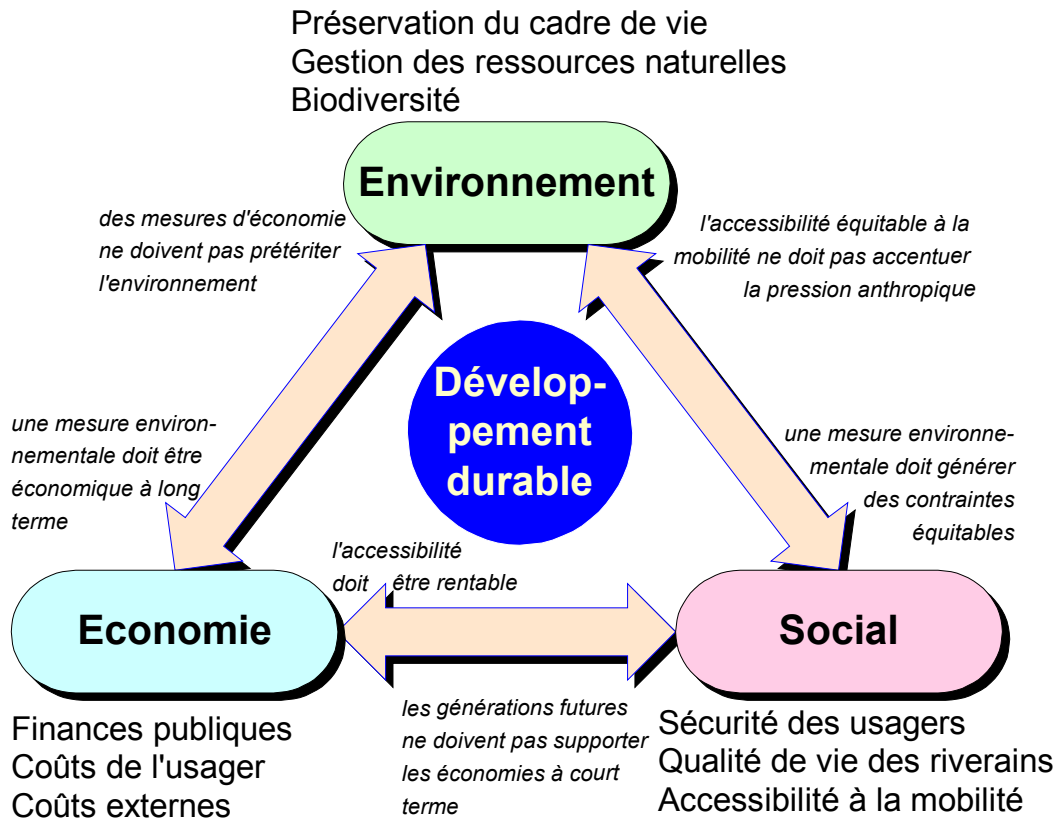


Figure 48 Le développement durable et les transports

6.4 LE DEVELOPPEMENT DURABLE ET LES PROJETS D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES

Le comité C14 (Environnement) de l'AIPCR indique dans les conclusions du XX^{ème} congrès mondial de la route de Montréal que « *Tant qu'il n'est pas démontré que les projets routiers sont compatibles avec les exigences du développement durable, ils ne doivent pas être mis en œuvre* ». Le but de cette étude est de fournir au projeteur routier des éléments lui permettant d'intégrer cette durabilité dans ses travaux.

L'intégration des principes du développement durable au sein de la procédure d'élaboration des projets d'infrastructures routières amène les principes suivants :

- **Transdisciplinarité**

L'analyse d'une problématique doit se baser sur une approche globale et non sectorielle. L'AIPCR définit la transdisciplinarité ou interdisciplinarité comme étant une approche globale par un projeteur connaissant plusieurs disciplines, et faisant approfondir certains aspects par des spécialistes en fonction des nécessités. (AIPCR, 1999) Il s'agit exactement des principes évoqués pour la composition du groupe d'étude présentée à la page 172.

Les compétences professionnelles que doivent posséder les exécutants de la mise en œuvre du développement durable sont définies par le "Workforce 2020" de l'Hudson Institute comme étant les suivantes : (AIPCR, 1999)

- esprit critique
- aptitude à résoudre les problèmes
- aisance à communiquer
- culture économique et sociale
- confiance en soi
- transdisciplinarité

- **Intégration**

Afin que la population puisse faire partie intégrante du processus d'étude des projets qui l'affectent, la participation publique doit être réalisée dès le début du projet. De plus, la transparence des décisions et des études est à assurer

- **Analyse du cycle de vie**

Afin d'estimer les effets à long terme des infrastructures routières, il est nécessaire de considérer leur cycle de vie, tel que présenté à la Figure 28 de la page 138, dans l'évaluation des performances des variantes. Cette prise en compte du long terme s'effectue dès le début du projet : on pense à l'entretien de la route lors de sa planification. Toutes les étapes de celui-ci doivent être intégrées dans les analyses menées au niveau de l'élaboration du projet routier. On peut ainsi éviter le cas d'une variante qui serait choisie car elle plus favorable qu'une autre à court terme, mais qui pourrait se révéler comme étant plus défavorable sur le long terme. Ces différents aspects seront repris dans le chapitre 9 relatif à la mise en application de la méthodologie concertative.

A. Pereira et al. ont présenté une méthodologie d'évaluation de ce cycle de vie appliquées aux infrastructures routières. (Pereira A., Blanc I. et al., 1999) Une analyse du cycle de vie, appelé aussi **écobilan**, comprend généralement quatre étapes : (Jolliet O. et Crettaz P., 1998)

- définition des objectifs et du champ de l'étude permettant de poser le problème et ses limites
- inventaire des émissions et des ressources utilisées
- évaluation de l'impact sur l'environnement des diverses émissions répertoriées auparavant
- interprétation des résultats : pondérations, incertitudes, étude de sensibilité

Le champ de l'étude d'une infrastructure routière considère les rejets ayant lieu depuis l'extraction des matières premières (granulats et pétrole) jusqu'à leur élimination (recyclage ou mise en décharge). Le système à considérer pour une infrastructure routière comprend trois grands domaines : réalisation, exploitation et entretien.

L'inventaire des émissions et des ressources utilisées donne les résultats suivants :

- réalisation : extraction, traitement, transport et mise en œuvre des matériaux
- exploitation : éclairage et ventilation, consommation d'énergie des véhicules
- entretien : entretien hivernal, lavage des tunnels, entretien courant, etc.

Le projet n'entre pas en ligne de compte dans le cycle de vie, sa consommation en ressources environnementales étant négligeable. Cependant, les décisions qui sont prises durant cette étape influencent considérablement les valeurs des rejets dans les étapes suivantes.

En appliquant cette analyse du Cycle de vie (ACV) à la comparaison de trois variantes d'un tronçon autoroutier, A. Pereira et al. montrent que près de 93 % de la consommation énergétique sur 50 ans était due à l'exploitation.

Les auteurs concluent cette analyse en relevant sa pertinence pour l'évaluation de variantes. Elle permet en effet de considérer la durée de vie dans l'analyse, de procéder à un vaste inventaire des impacts et elle considère des impacts globaux tels l'effet de serre ou le réchauffement climatique. Par contre, les données relatives aux consommations énergétiques des processus d'exploitation ou concernant les matériaux sont encore très lacunaires et parfois peu précises. Ceci peut se révéler être un lourd handicap pour les projets de faible envergure où le projeteur doit disposer immédiatement de telles informations. L'analyse du cycle de vie reste donc encore réservée à des projets d'infrastructures routières d'importance.²⁶³ A la connaissance de l'auteur, il n'existe pas de tels analyses réalisées en Suisse sur des infrastructures routières

- **Mise en balance des intérêts**

Les intérêts sociaux, environnementaux et économiques doivent être équilibrés. L'analyse des différentes variantes vérifie cet équilibre en procédant à une analyse globale des avantages et des inconvénients selon plusieurs points de vues. L'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision permet de réaliser cette analyse de manière aisée en y intégrant un critère « développement durable ».

L'intégration de ce critère peut se faire de deux manières :

- par le biais d'un critère spécifique « durabilité du projet ». Il s'agit d'une prise en compte partielle et localisée
- par la considération de la durabilité de chaque critère : considération globale par dissolution et absorption du développement durable

Il est préférable d'opter pour la seconde possibilité, car il paraît difficile de considérer le développement durable en tant qu'entité propre. Chaque critère a un aspect de durabilité à considérer

- **Acteurs du développement durable**

Le lien entre la **concertation** et le **développement durable** est direct. En effet, la durabilité sociale passe par la citoyenneté, la participation et la transparence des décisions. L'équilibre social demande la participation de tous.

Les organisations non-gouvernementales doivent être associées au projet. L'Agenda 21, qui leur reconnaît un « rôle vital dans le processus démocratique » recommande de les considérer comme des partenaires à part entière dans l'élaboration des projets. De plus, elles doivent pouvoir s'associer au sein de groupes consultatifs. Finalement, l'Agenda 21 indique que « Les Etats doivent promouvoir des lois qui permettent aux organisations non-gouvernementales de prendre des mesures juridiques pour défendre l'intérêt public » (Agenda 21, 1993)

²⁶³ Dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 », une telle analyse n'a pas été effectuée par l'auteur car trop d'éléments étaient manquants pour qu'elle aie véritablement un sens. On peut toutefois convenir que la variante des Communes présentant un ouvrage enterré aurait sans aucun doute été bien plus énergivore que les autres variantes à ciel ouvert

6.5 COMMENTAIRES

Le développement durable est désormais inscrit dans la Constitution suisse : « *La Confédération et les cantons œuvrent à l'établissement d'un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l'être humain* ». (Article 73, Constitution Fédérale, 1999) Ce nouveau paradigme sociétal est au cœur des politiques publiques. Cependant, au niveau de la réalisation et de l'intégration du développement durable dans les différentes lois, la récession des années 1990 a représenté un frein supplémentaire, l'environnement devenant secondaire dans les préoccupations de la population. (CI-Rio, 1997) Une étude de l'INRETS montre d'ailleurs qu'en cas de conflit entre deux politiques publiques, la priorité est souvent donnée aux objectifs à court terme, pénalisant ainsi le développement durable par rapport à des politiques plus conjoncturelles. Il faut aussi noter que la mise en oeuvre du développement durable nécessite parfois des mesures drastiques impopulaires vis-à-vis des citoyens, ce qui peut retenir les acteurs politiques. (AIPCR, 1999)

Ainsi, le passage des résolutions et des concepts généraux à la mise en application concrète du développement durable n'est encore que peu satisfaisante et peu visible. De plus, l'organisation de notre société ne favorise toujours pas les comportements durables : la vision à court terme du gaspillage des ressources dans un but d'enrichissement est encore profitable, les effets de la mondialisation suscitent de forts mouvements sociaux, les inégalités continuent à s'aggraver depuis 1992, comme il a été présenté au récent Sommet du Millénaire à New-York.

Il semble que le concept du développement durable est bien accepté par la population (le véritable sens de ce message, qui implique une révolution dans nos comportements, est-il cependant vraiment saisi ?) mais que le passage à l'acte est encore difficile à réaliser (je suis pour protéger mon cadre de vie mais je ne veux pas modifier mes comportements, payer mon énergie plus cher, etc.). Il s'agit là de la problématique typique de l'acceptabilité de tout concept agréable quand il est abstrait mais désagréable quand il se concrétise.

Pour le projet routier, le développement durable est une chance qu'il s'agit de saisir car c'est un facteur d'amélioration de la qualité des projets permettant d'améliorer l'acceptabilité auprès du public. De plus, la mise en balance de plusieurs intérêts contradictoires évite les excès constatés dans certains projets des années 1960 (tout pour l'économie) ou des années 1980 (tout pour l'environnement : voir page 101 sur le cas de l'autoroute de contournement de Genève). Ce n'est pas une contrainte supplémentaire pour le projeteur et le décideur mais une chance qui leur est offerte.

Pour terminer, on peut citer la conclusion du rapport de l'AIPCR sur le développement durable : « *le développement durable constitue un défi majeur pour nos gouvernements et pour l'avenir de nos enfants à l'orée de ce nouveau millénaire* ».

7. LA CONCERTATION

Ce chapitre 7 est consacré à la participation du public à la prise de décision et à l'application de la concertation dans la méthodologie d'étude d'un projet d'infrastructure routière. Il a fait l'objet d'une présentation de la part de l'auteur lors de la Conférence « Faune et Trafics - Voies de circulation et réseaux de la faune : nécessité d'une nouvelle approche » qui s'est déroulée en octobre 1999 à l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne. (Tille M., 1999a)



« Nous devons apprendre à vivre ensemble comme des frères, ou nous mourrons ensemble comme des idiots »

Martin Luther King
Prix Nobel de la Paix 1964

Pourquoi cette illustration ?

Cette figure ne semble pas au premier abord concerner le sujet développé dans cette thèse et pourtant, en s'attardant quelques instants pour entamer une réflexion, on peut constater qu'elle résume parfaitement la problématique traitée, à savoir finalement la réponse à la question *« Quelle est la meilleure manière de procéder dans toute entreprise humaine, ou dans un projet d'infrastructure routière par extension, pour arriver au succès ? »*

Au pied de cet escalier grim pant vers les sommets, ceux de la réussite il se doit, et dont la dynamique d'avancement est symbolisée par une flèche dirigée vers le haut, le duo présent peut se poser la question de la façon idéale de progresser. Les marches sont hautes et semblent difficiles à franchir, la charge à porter est lourde et le chemin à parcourir est bien long. Parvenir au faite de l'escalier ne sera visiblement pas une partie de plaisir !

S'entendre et réussir

Les deux hommes peuvent s'entendre sur un objectif commun : arriver ensemble au sommet en minimisant l'effort à fournir. Ils peuvent s'aider mutuellement à gravir chaque étape difficile dans un même élan et progresser vers un but identique, par-

fois avec lenteur tant l'obstacle est important, parfois avec rapidité tant leur collaboration est efficace. La montée rapide des marches est possible grâce à cet esprit de coopération où chacun aide l'autre pour atteindre un objectif commun. Il n'y a ni vainqueur, ni vaincu, mais simplement une équipe gagnante.

Cette progression efficace menée en commun dans un objectif partagé par tous est en quelque sorte une image « idéale » de l'entreprise humaine.

Se désunir et échouer

Au contraire de l'exemple vu précédemment, au pied de cette difficulté le duo peut s'entre-déchirer sur l'objectif à atteindre, refuser de s'aider à franchir les écueils, voire se gêner mutuellement. Le but de l'un peut être de gagner, d'arriver avant son adversaire, au lieu de son partenaire, ou même, dans le pire des cas, de participer à la défaite de l'autre. Le cynisme et l'égoïsme sont malheureusement des traits de caractère si humains !

Ce processus de conflits et de compétition entraîne une formidable débauche d'énergie et les efforts à fournir sont plus importants. La tension est à son comble et l'ambiance se dégrade rapidement. Qui plus est, la réalisation de l'objectif « *Arriver au sommet* » peut devenir impossible à concrétiser tant la discorde prend le dessus sur l'esprit de concorde.

Réflexion

Quelle parabole peut-on développer avec la thématique de cette thèse en général et de la concertation en particulier ?

Tout simplement, celle du bien de la collectivité et de la recherche de la collaboration franche et sincère mis en échec par les individualismes et l'esprit de confrontation. Et tout ceci, source d'un formidable gaspillage de ressources humaines.

On peut ainsi conclure, sur la base de la réflexion engendrée par cette petite illustration, qu'il sera toujours plus facile de progresser à deux, ou à plusieurs par extension, en définissant un objectif commun et en surmontant **ENSEMBLE** les différents écueils qui jalonnent la conception et l'élaboration de toute entreprise humaine. Il peut y avoir ainsi plusieurs gagnants, ce que l'on désigne par le terme anglophone de « *win-win* » ! La politique de l'affrontement, de l'égoïsme et de la satisfaction de son propre besoin peut être stérile et n'est même pas gage d'atteinte de l'objectif.

Tout comme le duo de l'illustration précédente, qui est obligé de dialoguer afin de pouvoir amener cette lourde charge au sommet de l'escalier, les différents acteurs du projet routier doivent passer d'une politique de confrontation à une optique de partenariat. Il est donc nécessaire qu'ils communiquent entre eux pour aboutir à un projet acceptable et de qualité.

Le but de ce chapitre est de décrire les différentes manières d'obtenir la participation de la population, que l'on désignera aussi par le terme de « *public* », dans le processus d'étude des projets d'infrastructures routières. Il y a plusieurs degrés d'implication de ce public au sein du projet, la concertation étant le cas où cette intégration est maximale. Le public devient alors un acteur intervenant directement dans l'étude, dialoguant avec le projeteur et le décideur et prenant part à la décision. Un éclairage plus particulier sera donc porté sur la concertation qui doit devenir la règle générale dans tout projet routier.

7.1 PREAMBULE

L'époque où le projeteur réalisait pratiquement seul la planification, la conception et la réalisation d'une infrastructure routière est désormais révolue. Le décideur ne peut plus ignorer les riverains et les opposants au projet, même s'il est persuadé de l'intérêt que représente son projet pour la collectivité et si celui-ci est de qualité. Intégrer le public dans le processus d'étude d'une infrastructure routière est désormais pour le décideur et le projeteur un défi majeur qu'ils se doivent de relever avec brio.

Il faut bien reconnaître que cette préoccupation est cependant assez récente. L'intervention suivante réalisée par R. Ruckli lors d'une conférence pour la VSS en 1962, et citée par M. Bassand, est assez révélatrice du climat régnant parmi les projeteurs et les décideurs de cette époque. L'orateur s'exprimait au sujet des propositions de modifications du tracé des routes nationales suisses établies par des acteurs périphériques du projet.

Entrer en matière sur des contre-propositions ne conduit pas seulement à des retards désagréables, mais paralyse aussi les organes techniques exécutants, ce qui signifie une mise à contribution inappropriée d'une force de travail déjà limitée. Nous aimerions par conséquent prier les chefs de départements des travaux publics de ne pas entrer en matière, ni même d'étudier des alternatives (...) seulement pour tranquilliser les opposants. (...) l'exécution d'un tel travail surcharge inutilement les organes techniques et les empêche de se consacrer à des travaux plus importants. La grande majorité des personnes (...) est certainement d'accord avec nous ; on a suffisamment discuté et on doit sérieusement démarrer avec la construction. (Bassand M., Veuve L. et al., 1986)

Ainsi, un projeteur demande expressément aux décideurs de ne pas considérer le public dans le processus d'étude, les attentes de celui-ci étant, à ses yeux, déjà considérées et ceci engendrant un surplus de travail inutile. Vers la fin des années 1960, ce refus de la participation publique a eu pour conséquence, pour les routes nationales mais aussi par extension pour les routes d'un niveau hiérarchique inférieur, le développement des oppositions. Le 22 juillet 1974, une initiative populaire au titre éloquent de « *Pour plus de démocratie dans la construction des routes nationales* » est déposée à la Chancellerie Fédérale. Cette initiative est rejetée par le peuple et les cantons le 26 février 1978. Malgré l'hostilité de tous les partis politiques, elle est tout de même acceptée par près de 39 % des votants, signe d'un malaise certain.

Aucun contre-projet n'est opposé à cette initiative, mais l'acceptation d'une motion parlementaire en février 1977 demandant le réexamen de six tronçons de routes nationales constitue en quelque sorte un contre-projet indirect. Le 8 novembre 1978, suite à cette motion, le Conseil Fédéral donne mandat à une commission, la « *Commission Biel* », de procéder à ce réexamen.

Les travaux de cette commission sont encore très techniques, mais il s'agit de la première manifestation en Suisse de l'intervention du public tendant à modifier un processus d'étude d'une infrastructure routière de grande envergure. En 1979, le réexamen du tracé de l'autoroute A 9 dans la vallée du Rhône par un groupe

d'experts multidisciplinaires, dirigé par le professeur Bovy, donne l'occasion de réaliser un véritable processus d'intégration du public dans la procédure d'étude.

Ainsi, la prise de conscience environnementale et la perte de confiance envers l'administration et les autorités politiques, souvent jugées non représentatives, amènent la population à désirer de plus en plus être partie intégrante du processus d'étude des projets routiers. Le public ne se contente plus d'influencer un projet de manière indirecte, en déléguant son pouvoir à des représentants politiques, et veut désormais participer à la prise de décision concernant les infrastructures routières. Cette volonté des citoyens de participer pleinement à l'élaboration des projets, qui conditionnent fortement et durablement leur environnement et leur cadre de vie, constitue aussi un enrichissement de la démocratie et du débat public.

Postulat 47

La population désire pouvoir participer directement au processus d'étude et de décision d'une infrastructure routière

La participation publique est obligatoire dans certaines procédures, qui reconnaissent ainsi la légitimité de ce désir provenant de la population. L'application de la concertation au sein du projet peut aussi provenir d'une volonté du décideur ou du projeteur d'impliquer davantage les acteurs affectés par la future infrastructure routière dans le projet de manière à améliorer celui-ci et de favoriser le phénomène d'appropriation par le public, ce qui facilite son acceptation.

L'intégration de la participation publique et de la concertation dans la procédure de projet, que l'on désignera désormais par le terme de **méthodologie concertative**, engendre des coûts d'étude supplémentaires, prend plus de temps et nécessite plus de disponibilité et d'ouverture d'esprit de la part du décideur et du projeteur. Cependant, ces inconvénients restent marginaux par rapport aux avantages significatifs qui peuvent être liés à une concertation bien planifiée et correctement menée : transparence du processus d'étude, détection rapide des besoins des acteurs et des potentialités de conflits, appropriation du projet par le public, climat de travail serein, etc.²⁶⁴ Ainsi, les bénéfices engendrés par la participation du public dépassent largement les inconvénients inhérents à cette démarche.

La concertation est définie comme étant « *un échange d'idées en vue de s'entendre sur une attitude commune* ». Il s'agit par conséquent d'une démarche positive où les participants n'ont pas pour objectif d'imposer leurs exigences en faisant céder les autres mais tendent plutôt à échanger leurs points de vue pour prendre une décision acceptable par la majorité.

Pour les projets routiers, la concertation est ainsi devenue nécessaire. Cette intégration de la population dans les prises de décisions des projets d'infrastructures est plus qu'un simple effet de mode, c'est désormais un besoin de la société. La participation du public amène un changement des mentalités et des comportements qui se révèle bénéfique. Par conséquent, la concertation n'est pas une étape supplémentaire du processus d'étude ou un but en soi mais elle est un élément essentiel d'un projet d'infrastructure routière, totalement intégré dans toutes ses étapes.

²⁶⁴ Les différents avantages liés à la participation publique, tout comme les limites de cet exercice, sont abordés plus en profondeur à la fin de ce chapitre 7

Postulat 48

La concertation fait partie intégrante de toutes les étapes du projet routier

Ce postulat est de plus en plus partagé par les projeteurs routiers. Le comité C4 de l'Association mondiale de la route (AIPCR) recommande d'ailleurs en ces termes d'intégrer le public au sein du processus d'élaboration des projets routiers :

Dès le début, les principaux objectifs de la planification routière doivent consister dans la qualité du service pour les usagers ainsi que la protection de l'environnement. Ceci nécessite une connaissance des besoins des usagers et une connaissance des préoccupations environnementales et sociales des collectivités et des populations affectées par le projet routier. Ces préoccupations doivent être identifiées grâce à un processus soigneusement élaboré de participation et d'engagement du public dans le processus d'aménagement routier. En consultant le public dès le début (...), on pourra aborder et résoudre les questions difficiles en évitant ainsi ultérieurement les confrontations inutiles et les majorations de coût, ou peut-être même l'annulation du projet routier (Comité C4, 1998)

Cependant, comme le constate la Commission de gestion du Conseil national dans son rapport de 1997, la participation des différents intervenants n'est pas encore parfaitement intégrée dans les procédures de réalisation des projets d'infrastructures routières, notamment les routes nationales qui font l'objet de ce rapport :

La situation actuelle n'est pas suffisante. Les planificateurs de la route planifient de manière isolée (...). L'Administration fédérale des finances se plaint d'être consulté trop tard, de ne pas pouvoir intervenir à un stade antérieur de la procédure de planification, de ne pas avoir suffisamment accès à l'information. Chaque office consulté fait sa cuisine de son côté en prenant le temps qui lui convient. Il serait préférable que tous les partenaires se retrouvent à la même table pour argumenter, dialoguer, négocier (...). (CGCN, 1997)

Sur la base du rapport de commission de l'OFR,²⁶⁵ une des recommandations²⁶⁶ qu'adresse cette commission au Conseil Fédéral consiste à revaloriser le projet général en favorisant la participation des différents acteurs :

Tous les partenaires associés au projet sont appelés à participer à son élaboration, (...). Un véritable travail de partenariat entre les parties concernées doit s'engager (CGCN, 1997)

Ces recommandations établies pour les routes nationales suisses sont aussi valables pour l'ensemble des projets routiers.

²⁶⁵ Celui-ci conclut que « L'utilisateur de la route est confronté aux projets les plus variés, qu'il est souvent incapable de comprendre quand on ne lui fournit pas les explications nécessaires. Au lieu de demander à la population d'aller chercher l'information, il conviendrait de la lui apporter, de sorte que toute le monde soit informé correctement » (OFR, 1996) On peut remarquer qu'ici une confusion est effectuée entre les usagers de la route et la population !

²⁶⁶ Il s'agit de la proposition N°602, page 27 de (CGCN, 1997)

7.2 LA COMMUNICATION

La participation du public et la concertation passent par une communication efficace entre les différents acteurs du projet routier. Le processus de la communication va être décrit sommairement ici, en s'inspirant du chapitre 7.3 de (André P., Delisle C E. et al., 1999).

La communication est le mécanisme qui est à la base de l'existence et du développement des relations humaines. Elle comprend de nombreux moyens de transmission à travers l'espace et le temps et inclut divers modes de conversation et d'expression. Le modèle général du processus de la communication d'un message, qui est présenté à la figure suivante, comprend trois composantes principales :

- l'**émetteur** qui est la personne qui désire, structure et émet le message
- le **médium**, ou canal de communication, qui désigne la façon dont le message est transmis
- le **récepteur** qui est la personne qui reçoit le message

L'émetteur et le récepteur subissent l'influence d'un ensemble de facteurs qui modifient et complexifient la qualité du message. Ces deux composantes de la communication utilisent aussi des systèmes de codage et de décodage du message qui sont rarement identiques, ce qui, combiné avec la perception simultanée au récepteur d'autres messages, que l'on désigne parfois par le terme de « bruit », accentue la déformation et la perte de qualité de l'information.

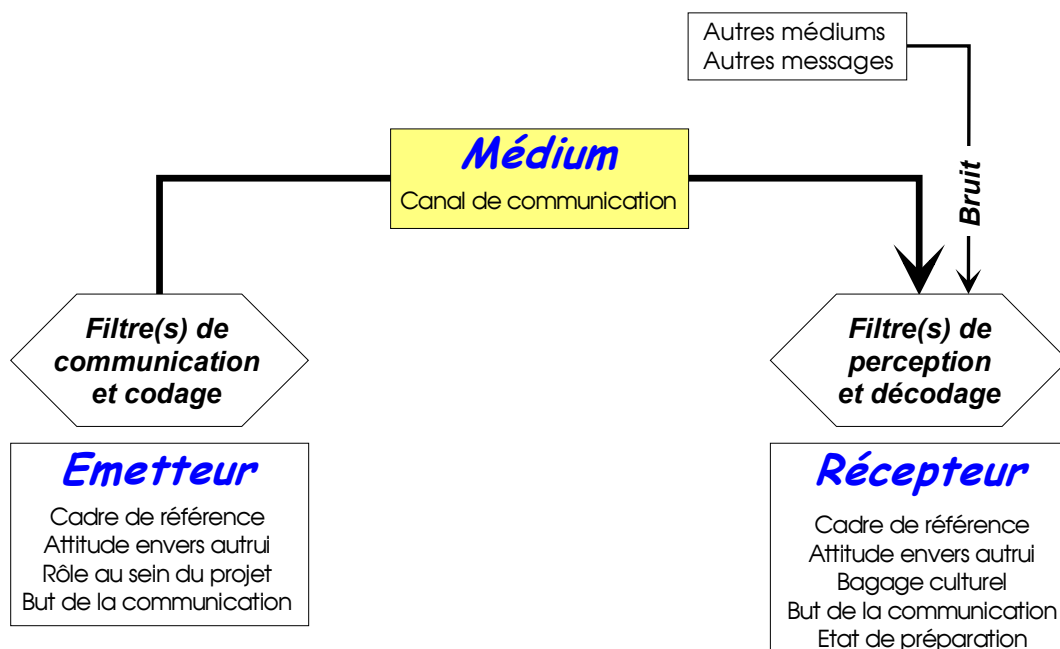


Figure 49 Modèle général de la communication (André P., Delisle C E. et al., 1999)

L'**émetteur** est influencé par les facteurs suivants :

- cadre de référence : système des opinions, des idées ou du savoir, normes, valeurs, etc. On peut avoir un cadre de référence qui est scientifique, traditionnel, technique, utopique, pragmatique, etc.
- langage propre : courant, technique, juridique, scientifique, économique, etc.
- attitude générale de l'émetteur envers autrui : attitude sociale, conception des rapports humains, degré de socialisation, personnalité de l'émetteur, etc.
- attitude envers le destinataire du message : stéréotypes, préjugés, connaissance des réactions du récepteur, mépris, arrogance, complaisance, ouverture d'esprit, etc.
- rôle de l'émetteur au sein du projet : décideur ou projeteur, dirigeant, subalterne, etc.
- statut social de l'émetteur : règles de communication du milieu social, différence de milieu avec le récepteur, etc.
- situation générale de la communication : information, dialogue, consultation, participation, concertation, etc.
- représentation du but de la communication : acceptation de la concertation comme partie intégrante du projet ou refus de la concertation, qui est vue comme une exigence contraignante

Comme il est expliqué au chapitre 7.5, un message peut emprunter de multiples canaux lors de l'étude d'une infrastructure routière. Ces canaux sont généralement de trois classes : canaux oraux, écrits ou visuels. Ils ne sont pas forcément exclusifs, un message pouvant être envoyé au récepteur par des canaux différents. Par exemple, une visite de chantier peut être combinée avec de la distribution de brochures et la projection d'un film.

La perception d'un message par le **récepteur** est influencée par les mêmes facteurs que son émission par l'émetteur. Toutefois, l'état de préparation du récepteur est un élément important qui se greffe à ces différents facteurs. Il s'agit de la disposition et de l'attitude du récepteur à recevoir un message d'un émetteur donné. Cet état de préparation dépend des éléments suivants : (André P., Delisle C E. et al., 1999)

- information préalable : perception des informations précédentes de la part du même émetteur, consignes reçues, idées préconçues, etc.
- perception de la personnalité de l'émetteur : sincérité, crédibilité, charisme, etc.
- usage que le récepteur compte faire de l'information

La transmission d'un message passe à travers un ensemble de **filtres** propres à l'émetteur (codage de l'information) et au récepteur (décodage de l'information) mais aussi de nombreux intermédiaires. La perte de l'information et les déformations potentielles du message, qui peuvent d'autant plus être importantes qu'elles sont brouillées par un bruit provenant d'autres messages ou d'autres canaux, peuvent totalement en modifier sa substance.²⁶⁷

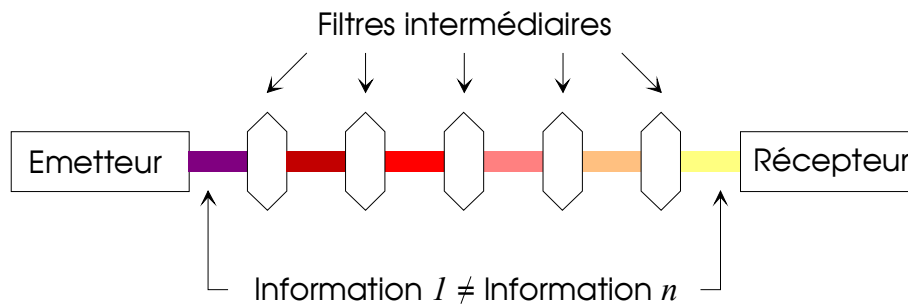


Figure 50 La déformation de l'information

Le décideur se doit de renseigner rapidement et le plus directement possible le public afin d'éviter la circulation de rumeurs ou d'informations erronées. Ceci est d'autant plus vrai qu'avec les moyens de communications modernes, les informations peuvent circuler très rapidement et se répandre comme une traînée de poudre. Comme il est alors très difficile, pour ne pas dire parfois impossible, et coûteux de modifier l'opinion d'un public s'étant déjà fait un avis défavorable sur le projet et demeurant méfiant vis-à-vis de l'émetteur, le décideur se doit d'adopter une politique de communication préventive plutôt que réactive.

C'est uniquement en appliquant une transparence totale que le décideur parviendra à réaliser cette politique de communication qui permet de désamorcer de futurs conflits. L'ensemble des éléments d'appréciation, des discussions ainsi que les tenants et aboutissants du processus de décision des différentes étapes d'étude doivent être à disposition du public intéressé. Cet exercice est difficile et très contraignant, car il nécessite un important effort de vulgarisation, mais il est nécessaire pour obtenir un climat de confiance durable entre le public et le décideur.

²⁶⁷ Par exemple, le projeteur émet le message suivant : « *Les risques de pollution accidentelles des nappes phréatiques sont minimisés et considérés dans l'étude du projet* ». On peut avoir un filtre intermédiaire, comme un journaliste, transformant le message en « *Il y a moins de pollution des nappes phréatiques due au projet* », un bruit comme « *L'eau potable coupée en raison de la pollution d'une nappe phréatique par un camion qui s'est renversé* » et finalement un récepteur interprétant un message comme « *Le projet entraîne un risque de pollution de la nappe phréatique* ». Ce genre de transformation du sens de l'information est fréquent et ne doit pas être négligé par un émetteur qui désire fournir au récepteur une information qui soit la plus exacte et précise possible

7.3 FORMES DE PARTICIPATION DU PUBLIC

Il existe diverses formes de participation du public qui sont très proches et sont souvent confondues. Ces notions sont distinguées ci-après selon le niveau croissant d'engagement du public dans le processus d'étude : (André P., Delisle C E. et al., 1999; Tille M., 1999a)

- **Absence d'informations**

Il s'agit d'un cas qui n'est pas considéré dans cette étude. Il est uniquement présenté ici pour des raisons historiques²⁶⁸ et afin de le comparer aux autres formes de participation publique. Le décideur n'informe pas le public au sujet du projet qu'il étudie et qu'il va réaliser. La seule information réside dans des processus obligatoires qui sont formels et restrictifs, comme la mise à l'enquête publique

- **Image de marque**

Il s'agit d'opérations qui ont pour but d'améliorer l'image de marque du projet routier auprès de la population sans pour autant réaliser une information de celui-ci

- **Information**

Le public reçoit des informations, détenues par le décideur et le projeteur, sur un projet qui est défini et qui ne sera quasiment plus modifié. L'avis du public n'est pas pris en compte, car il n'y a pas d'écoute de celui-ci qui est prévue. Il s'agit là d'une participation passive du public²⁶⁹

- **Collecte d'informations**

Les participants sont invités à contribuer à l'acquisition des données, par le biais d'enquêtes par exemple. Le public n'influence pas le projet et les résultats ne font pas l'objet d'une diffusion

- **Consultation**

Le public donne son avis, qui sera plus ou moins considéré, sur plusieurs variantes de projet déjà définies. Le public n'a qu'un pouvoir décisionnel indirect sur des aspects partiels du projet. En effet, il peut influencer le décideur qui l'écoute mais qui décide seul de tenir compte ou non de ses propositions

- **Concertation**

Le public participe conjointement avec le projeteur et le décideur à l'élaboration d'un projet qui n'est pas encore réalisé. Le public dispose ici d'un véritable pouvoir décisionnel qu'il exerce de plusieurs manières : (André P., Delisle C E. et al., 1999)

- par décision partagée : le public s'exprime, vote et a autorité dans la décision

²⁶⁸ Cette forme était en effet forte fréquente il y a quelques décennies, dans un climat économique, social et environnemental bien différent toutefois

²⁶⁹ P. André parle de « *participation unidirectionnelle* » (André P., Delisle C E., et al., 1999)

- par autorité déléguée : il y a là un transfert des responsabilités du décideur vers le public
- par autodétermination : le public prend le processus directement en main et le décideur s'engage à respecter le résultat obtenu

Dans le cas des projets d'infrastructures routières, la concertation avec un pouvoir décisionnel par décision partagée est le cas à privilégier. Le public participe ainsi au Groupe d'étude mais le décideur y exerce toujours un rôle important

- **Automobilisation**

le public prend lui même l'initiative de s'impliquer dans un projet, en dehors de des institutions ou de toute organisation de la participation publique établie par le décideur. Il s'agit en quelque sorte d'une participation spontanée réactive

Tout au long du cycle de vie de l'infrastructure routière, la participation peut évoluer entre diverses formes. On peut, par exemple, débiter par une phase de collecte d'informations au niveau de l'étude de planification puis réaliser une consultation au niveau de l'avant-projet pour finalement pratiquer de l'information lors de l'exécution des travaux. Comme il a été précisé auparavant, dans cette thèse la participation publique est traitée dans son ensemble mais un accent particulier est apporté à la concertation qui est la forme la plus aboutie d'intégration du public au sein de la procédure du projet routier.

7.4 OBJECTIFS DE LA PARTICIPATION PUBLIQUE

La participation du public est réalisée de manière obligatoire, quand la loi le prévoit, ou volontaire, quand le décideur ou le projeteur désire améliorer le processus d'étude. Les objectifs d'une participation du public sont : (Comité C10, 1999)

- **informer** les riverains directement affectés par une infrastructure routière ou les futurs usagers qui en bénéficient
- **dissiper** les malentendus et les craintes infondées
- **atténuer** les craintes justifiées
- **affirmer** la position du décideur et des acteurs affectés par le projet
- **recueillir** des informations concernant la zone d'étude
- **rechercher** des propositions de variantes parmi un large échantillon d'acteurs représentatifs. La multiplicité des idées ne peut être qu'enrichissante
- **identifier** les intérêts en jeu et les besoins
- **évaluer** les réactions favorables ou négatives vis-à-vis des variantes proposées
- **développer** le sentiment d'appropriation du projet par le public²⁷⁰
- **mettre** au point des solutions communes
- **manipuler** l'opinion publique, soit en obtenant son soutien au projet, soit en l'utilisant pour contrer un éventuel opposant ou alors pour faire croire que les

²⁷⁰ Le comité C10 parle de « accroître le sentiment de paternité »

populations affectées acceptent le projet. Cette manipulation peut se passer de manière coercitive ou persuasive

- **décider** de plusieurs manières : de manière partagée et commune entre le projeteur et le public, en déléguant une partie de la décision du décideur vers le public ou par désengagement total du décideur envers le public

7.5 DESCRIPTION DES METHODES DE PARTICIPATION DU PUBLIC

Les multiples possibilités offertes au décideur et au projeteur pour faire participer le public au processus d'étude sont décrites ici. L'auteur a décidé de présenter ici un large éventail de méthodes de participation publique rencontrées ou envisageables dans le cadre d'un projet d'infrastructure routière. Ceci n'a toutefois pas la prétention de l'exhaustivité car l'inventivité des acteurs dans ce domaine est immense et l'évolution des techniques de communication est quasi-permanente.

Les caractéristiques et les principes des méthodes de participation du public sont présentées sous la forme de **fiches descriptives**. Celles-ci contiennent les informations principales suivantes :

- description de la méthode et présentation des objectifs et des résultats attendus
- combinaison éventuelle avec d'autres méthodes de participation
- support de communication
- période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route
- règles essentielles à respecter pour assurer le succès d'utilisation de la méthode
- engagement et activités des différents acteurs concernés : public-cible, décideur, projeteur, spécialiste de la communication à intégrer dans le groupe d'étude, etc.
- intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur
- avantages, inconvénients, risques et limites de la méthode de participation publique
- exemples d'application et sources
- remarques diverses

Quelques exemples de fiches descriptives sont présentées en annexe de ce rapport de thèse. Dans le chapitre 7.5, un tableau récapitulatif indique pour chaque méthode quelle est la forme, ou les formes, de participation publique la, ou les, plus adéquate(s). Les nombreuses méthodes présentées sont énumérées dans un ordre croissant d'engagement du public.

Il est à préciser que les méthodes spécifiques à l'automobilisation du public ne sont pas à proprement parler des méthodes qui sont appliquées par le décideur ou le projeteur. Elles sont toutefois présentées ici car on les rencontre fréquemment dans des projets routiers et que leur influence sur le processus d'étude peut être prépondérante.

Les fiches descriptives synthétisent les informations afin de réaliser un **guide pratique** permettant d'obtenir rapidement les principales caractéristiques de ces différentes méthodes. Elles sont à disposition du décideur et du projeteur afin de leur permettre de choisir une méthode de participation en adéquation avec le projet concerné et les objectifs recherchés.

Ces fiches sont principalement inspirées des réflexions menées par les comités C4 et C10 de l'Association mondiale de la route (AIPCR) (Comité C4, 1998; Comité C10, 1999) sur ce sujet. Il s'agit de propositions d'application pouvant être nuancées selon les cas.

Les diverses méthodes de participation du public au sein du processus d'étude des projets routiers sont les suivantes :

N° de fiche	Méthodes de participation publique	Forme de participation publique					
		Image de marque	Information	Collecte d'informations	Consultation	Concertation	Automobilisation
1	Manifestation populaire	✓					
2	Support publicitaire sur des objets courants	✓	(✓)				✓
3	Marchandisage	✓					✓
4	Mécénat	✓					
5	Concours	✓	✓				
6	Communiqué de presse		✓				✓
7	Conférence de presse		✓				✓
8	Pochette de presse		✓				
9	Déjeuner de presse		✓				
10	Article dans la presse spécialisée	✓	✓				
11	Reportage télévisé		✓				✓
12	Émission radiophonique		✓				✓
13	Affichage publicitaire		✓				✓
14	Publi-reportage	✓	✓				
15	Publicité télévisée		✓				

N° de fiche	Méthodes de participation publique	Forme de participation publique					
		Image de marque	Information	Collecte d'informations	Consultation	Concertation	Automobilisation
16	Publicité radiophonique		✓				
17	Plaquette ou brochure de présentation		✓				✓
18	Bulletin d'information		✓	✓			✓
19	Brochure « Tout ménage »		✓				✓
20	Opération portes ouvertes		✓		✓		
21	Pavillon d'information	✓	✓		✓		
22	Panneau d'information		✓				
23	Visite de chantier		✓		(✓)		
24	Maquette		✓				
25	Visualisation informatique		✓				✓
26	Photomontage		✓				✓
27	Film vidéo ou court métrage		✓				✓
28	Publipostage traditionnel		✓				
29	Publipostage électronique		✓				
30	Base de données documentaire (registre public)		✓	✓			
31	Séance d'information		✓				
32	Réunion avec des personnages clés		✓	(✓)	(✓)		✓
33	Présentation aux groupes organisés		✓	(✓)	(✓)		✓
34	Conférence		✓				
35	Bureau d'information		✓	(✓)			
36	Ligne téléphonique directe d'information		✓	(✓)	(✓)		✓
37	Forum		✓	✓			✓
38	Séminaire		✓	✓			✓
39	Retraite			✓	✓		
40	Exposé avec ou sans questions		✓	✓			✓
41	Exposition itinérante		✓		✓		
42	Enquête publique		✓		✓		✓
43	Site Internet	✓	✓	✓			✓
44	Service de consultation sur place		✓		✓		
45	Livre de travail		✓	✓	✓		

N° de fiche	Méthodes de participation publique	Forme de participation publique					
		Image de marque	Information	Collecte d'informations	Consultation	Concertation	Automobilisation
46	Table ronde		✓	✓	✓	✓	✓
47	Centre de plainte		✓	✓			
48	Livre de doléances			✓	✓		
49	Enquête auprès du public			✓	✓		
50	Sondage d'opinions			✓			
51	Comité consultatif de citoyens			✓	✓		
52	Citoyens siégeant à des commissions			✓	✓	✓	
53	Enquête avec questionnaire		✓	✓	✓	✓	
54	Document de discussion		✓		✓	✓	
55	Réunion publique		✓		✓		
56	Audience publique				✓		
57	Référendum				✓		✓
58	Initiative						✓
59	Consultation populaire				✓		
60	Pétition						✓
61	Évaluation par un tiers				✓		
62	Groupe de travail collaboratif				✓	✓	
63	Comité de suivi				✓	✓	
64	Comité de surveillance				✓	✓	
65	Comité de liaison				✓	✓	
66	Action devant les tribunaux				✓	✓	
67	Médiation					✓	
68	Négociation					✓	
69	Manifestation de mécontentement symbolique						✓
70	Action de blocage indirect du projet						✓
71	Action de blocage direct du projet						✓
72	Action de perturbation						✓

Tableau 34 Présentation des diverses méthodes de participation du public

7.6 CHOIX DE LA METHODE DE PARTICIPATION PUBLIQUE

Comme le précise le Comité C4 de l'AIPCR, la question que se pose le projeteur désirant pratiquer la concertation est la suivante : « *Comment peut-on formuler un processus de participation du public tel qu'il suscitera l'intérêt des habitants et les convaincra qu'ils auront une influence directe et significative sur les décisions ?* » (Comité C4, 1998) Cette question ne possède pas de solution évidente et il existe de nombreux moyens pour y répondre.

La principale préoccupation du projeteur et du décideur est de choisir une méthode adéquate parmi les multiples possibilités présentées auparavant. Si le tableau précédent synthétise au maximum les informations et diminue ce choix, il laisse toutefois le décideur dans l'expectative en proposant au minimum une dizaine de méthodes utilisables pour la forme de participation publique prévue.

Aider plus ce décideur n'est cependant pas possible, car il n'est pas raisonnable de vouloir obtenir une méthode qui soit spécifiquement adaptée à un type de projet défini. En effet, on peut affirmer que chaque projet routier est unique, vu la variabilité du contexte, de l'environnement traversé ou des acteurs rencontrés. Certains projets aux enjeux complexes nécessiteront de fournir un important travail de la part du projeteur et l'utilisation de nombreuses méthodes de participation publique tandis que des projets plus simples pourront se contenter de méthodes de participation publique nécessitant des efforts minimaux de la part du projeteur.

De plus, une méthode couronnée de succès dans un projet routier défini peut se révéler comme étant totalement inopérante dans un autre projet. Il apparaît aussi que tout au long du cycle de vie de la route, la méthode de participation du public qui est la plus adéquate peut évoluer. Il semble ainsi difficile et utopique de vouloir réaliser un catalogue des méthodes de participation applicables à des situations précises.

Dans cette étude, l'auteur a décidé qu'il était plus logique de laisser la liberté de choix au projeteur et au décideur. C'est à eux d'opter pour la méthode qu'ils jugent la plus adéquate en tenant compte des caractéristiques de celle-ci et du contexte du projet. Ce choix se base sur plusieurs paramètres d'évaluation du projet qui sont présentés par après.

Postulat 49

Le choix de la méthode de participation publique adéquate pour un projet donné est à effectuer par le décideur et le projeteur

Le principal paramètre du choix de la méthode de participation publique est la forme envisagée pour celle-ci :²⁷¹ information, consultation, concertation, etc. Cependant, la méthode de participation publique à utiliser tient aussi compte d'autres éléments comme la phase du cycle de vie du projet (étude de

²⁷¹ Le comité C10 utilise le terme de « *stratégie de la consultation envisagée* »

planification, avant-projet, exécution, etc.) ou les caractéristiques du récepteur (type, nombre d'acteurs, niveau social, contexte socio-économique, etc.).

Une seule méthode de participation publique, aussi complète soit-elle, ne peut prétendre à répondre à toutes les attentes. Il est préférable de procéder à l'application de plusieurs méthodes de participation, de manière concomitante ou successive. En effet, la combinaison de plusieurs méthodes permet souvent d'atteindre des publics différents²⁷² et de toucher un auditoire semblable avec des moyens moins importants.

Postulat 50

Il est préférable d'appliquer simultanément plusieurs types de méthodes de participation publique, chacune d'elles ayant des caractéristiques et des objectifs différents qui mis en commun améliorent l'efficacité de la participation publique

7.7 REGLES SPECIFIQUES A LA METHODOLOGIE D'ETUDE CONCERTATIVE

Pour que la concertation²⁷³ soit un exercice couronné de succès et afin qu'elle puisse totalement déployer ses effets bénéfiques, il est nécessaire de bien la planifier et de respecter un certain nombre de règles spécifiques qui sont décrites ici. Celles-ci sont présentées dans un ordre qui ne préfigure en rien leur importance dans la procédure d'étude.

Ces règles ne garantissent pas l'obtention de résultats satisfaisants mais elles augmentent sensiblement les chances de succès de l'exercice si elles sont appliquées correctement.

- La concertation commence au début du projet

La démarche de concertation doit commencer dès lors qu'un projet est envisagé. Il ne sera jamais trop tôt pour débiter la concertation, mais toujours trop tard. Des propositions et des arguments nouveaux arrivant rapidement dans l'étude ne peuvent qu'enrichir le projet. De plus, il faut être conscient qu'une modification du projet à l'amont sera nettement moins préjudiciable et coûteuse que si elle est effectuée lors de la mise à l'enquête publique.

Postulat 51

La participation publique s'applique dès le début du projet

²⁷² Prenons le cas d'une information diffusée par plusieurs médias (télévision, journaux, radios et Internet) qui touchera un plus large public que si elle utilisait un seul de ces canaux de diffusion

²⁷³ Comme nous l'avons vu auparavant, la concertation est le plus important engagement du public au sein du processus d'étude. C'est cette parfaite intégration de la population au sein du projet qui est retenue comme forme de participation publique pour les études d'infrastructures routières.

Nous traiterons désormais de la concertation appliquée par décision partagée, le public étant alors considéré comme étant intégré dans un Groupe d'étude où demeure le projeteur et les acteurs spécialisés

En rendant public rapidement le projet, on peut ainsi favoriser le phénomène de l'appropriation du projet par les différents acteurs. Ceux-ci le défendront mieux s'ils ont le sentiment que c'est finalement leur projet qui sera réalisé, même si ce n'est que partiellement vrai, et non un projet qui leur est imposé et où ils n'ont que peu d'influence.

Cependant, comme il a été vu à la Figure 37, page 175, le niveau d'engagement du public au sein du processus d'étude peut être très variable tout au long du déroulement du projet. Par exemple, durant la phase de génération de variantes, on peut procéder à une consultation ouverte à un large public qui apporte de nombreuses informations ou qui propose des variantes. Ensuite, durant la réalisation des travaux, on peut par contre restreindre, sans toutefois la supprimer, la participation publique et simplement informer la population ou enregistrer ses doléances

- La concertation doit être pratiquée durant tout le projet

Il n'est pas judicieux de ne pratiquer la concertation que durant quelques phases d'étude du projet. Si, par exemple, au début du processus une large concertation a été menée et qu'elle est suivie d'une phase où peu d'informations filtrent depuis le décideur, il y a un fort risque d'incompréhension de la part du public. Un sentiment de « *concertation alibi* » ou de tromperie peut même survenir en cas d'arrêt plus ou moins prolongé de la participation publique.

Postulat 52

Un processus d'étude concertatif l'est intégralement ou ne l'est pas du tout

Le comité C10 de l'AIPCR partage aussi ce point de vue en déclarant que « *l'idéal est de mener la consultation en continu* ». (Comité C10, 1999)

- La concertation doit prendre des formes multiples

Comme il a été dit auparavant, il est préférable d'appliquer plusieurs méthodes de concertation plutôt qu'une seule, la complémentarité des mesures étant un gage d'efficacité et non un frein à la participation publique

- La concertation doit impliquer l'ensemble des acteurs

La concertation doit être menée de manière à associer l'ensemble des acteurs concernés directement ou indirectement par le projet. Comme nous l'avons vu auparavant, la principale difficulté consiste à débusquer les acteurs cachés : ceux qui ne veulent pas ou ne peuvent pas participer à la concertation. Si les acteurs qui « *tirent les ficelles* » ne sont pas là, il existe aussi le risque d'une concertation « *alibi* ».

Les acteurs doivent être légitimes, représentatifs et leur nombre doit être équilibré : il faut éviter de favoriser un groupe d'intérêts au détriment d'un autre, même si le processus de décision n'est pas un processus démocratique (à une personne participant au processus de participation publique ne correspond pas forcément une voix représentative dans un vote décisionnel) à proprement parler.

C'est au décideur et au projeteur²⁷⁴ d'analyser le contexte du projet afin d'établir la liste des acteurs concernés par le projet et, par extension, par la concertation. En effet, la méthode de participation publique adoptée s'adapte à l'auditoire à laquelle elle est destinée. Les acteurs ainsi « *débusqués* » sont ensuite invités par le décideur à participer à l'étude concertative. Si un acteur s'annonce spontanément et que sa légitimité est avérée, il doit aussi être accepté par le décideur

Postulat 53

La démarche concertative doit rassembler de manière équilibrée et complète les acteurs représentatifs pouvant influencer le projet

- La concertation doit être mise en œuvre par un acteur incontestable

La démarche concertative implique parfois des arbitrages entre des intérêts contradictoires ainsi que la présence d'une autorité de conduite. Cette autorité doit être le décideur, qui peut déléguer son rôle à l'acteur qui dirige le Groupe d'étude. Elle doit être acceptée au début du processus concertatif par l'ensemble des acteurs, pour que ses arbitrages soient reconnues par tous. Ceci est nécessaire pour aboutir à des décisions valides et pertinentes.

Si chaque partie opte pour une autorité d'arbitrage qui n'est pas reconnue par l'autre, il est quasiment impossible d'obtenir un consensus, chaque décision pouvant être contestée. On risque ainsi d'assister en une querelle d'experts ou d'école de pensées

- Le processus décisionnel doit être admis par tous

Les règles de fonctionnement de la concertation doivent être clairement définies et acceptées par tous. Il en va de la crédibilité du résultat de la concertation qui pourra ainsi être difficilement contestable. Il est très important de définir les différentes étapes du processus décisionnel au début de la concertation pour que les acteurs sachent à quel moment et par qui les décisions sont prises. Les limites de la concertation doivent aussi être clairement exposées afin que les participants soient conscients des attentes que l'on peut raisonnablement lier à ce processus.²⁷⁵

Les objectifs de la démarche concertative doivent être clairement définis et l'on doit insister sur les aspects objectifs et subjectifs présents dans la décision

Postulat 54

Dès le début du projet, les étapes de la démarche concertative doivent être présentées aux acteurs de la concertation. Ceux-ci la valideront avant de débiter leurs travaux

²⁷⁴ M. Bassand propose d'intégrer un sociologue dans ce processus d'analyse (Bassand M., 1998)

²⁷⁵ Par exemple, l'avis d'un acteur est considéré avec les autres avis et non isolément, ce qui peut parfois le décevoir

- La concertation doit aboutir à des décisions

Le débat d'idées sous forme de « *remue-méninges* » est une importante source d'idées et d'inspiration. Cependant, les discussions ne doivent pas sombrer dans l'anarchie et il est nécessaire d'avancer en prenant régulièrement des décisions. Ainsi, il peut être utile au commencement du projet de fixer un échéancier des décisions importantes à prendre, et le respecter, ceci pour éviter un enlisement du projet.

Pour faire avancer le projet, il faut une autorité forte qui donne le tempo et montre la voie à suivre et non un décideur qui avance au coup par coup selon les humeurs des participants au projet

Postulat 55

Le débat doit être dirigé de manière à aboutir à la prise de décisions

- Le décideur doit comprendre que les attentes du public sont légitimes

Tout projet affectant le cadre de vie de l'être humain entraîne une inquiétude de sa part qui est légitime. Le décideur et le projeteur ne doivent pas négliger cet aspect et doivent signifier au public qu'ils comprennent leurs inquiétudes. Les acteurs ne doivent pas être exclus du processus pour ce prétexte.

Il faut aussi que le projeteur évite la tentation de se mettre à penser à la place du public de ce qui est bon et ce qui est mauvais pour lui²⁷⁶

- L'esprit du décideur vis-à-vis du processus doit être positif

Le décideur ne doit pas considérer la concertation comme étant une contrainte ou les désirs du public de participer à l'étude comme étant infondés. S'il considère les craintes des riverains comme exagérées ou méprise leur incompréhension, la concertation peut échouer. Comme le dit Besnaïnou, il faut « *tirer parti des motivations plutôt que chercher à les modifier* » en orientant les réponses, en anticipant les évolutions. (Besnaïnou R., 1999)

Le décideur doit s'adapter aux acteurs et à leur environnement et non tenter de les forcer à rentrer dans un moule qu'il aurait défini par avance

- La concertation exige la transparence

Toutes les informations doivent être disponibles pour les partenaires de la concertation. Une concertation efficace nécessite une information complète, accessible aux non-spécialistes, permanente et contradictoire. Les acteurs doivent pouvoir s'exprimer librement et selon le mode d'expression qu'ils désirent.

Les décisions doivent être clairement validées par l'ensemble des acteurs. Il s'agit aussi de les décrire complètement : variantes étudiées, motivation et justification du choix. Une décision justifiée est en effet plus difficilement contestable. Cet exercice de justification peut sembler demander plus de travail de la part du projeteur, ce qui est le cas, mais c'est un exercice qui révèle vite ses avantages en cas de controverse au sujet de la décision prise.

²⁷⁶ L'exemple présenté au chapitre 7.1 est assez représentatif de ce genre de comportement

Pour les administrations publiques et les autorités politiques l'exercice de la transparence est un changement de paradigme accepté parfois avec réticence.²⁷⁷ Une paralysie du fonctionnement de l'Etat est souvent craint ainsi que des manquements au respect de la sphère privée et des relations d'affaires entre administrés et collectivités publiques, faisant même dire à certains que « *un peu d'opacité ne fait pas de mal* ». (Bernet C., 2000)

La transparence peut parfois se révéler être un exercice risqué. Il se peut en effet que des acteurs n'osent pas s'exprimer à visage découvert, de peur de représailles sociales ou économiques. Ceci est surtout valable pour les projets de petite envergure où la plupart des acteurs se connaissent fortement

- Le décideur doit être disponible et ouvert

L'ouverture d'esprit, l'acceptation de la remise en question des décisions par des tiers, la disponibilité auprès du public et des médias sont autant d'attitudes que doit posséder un décideur voulant réussir sa concertation. A ces qualités, on peut aussi rajouter l'humilité : un décideur ou un projeteur admettant leurs limites²⁷⁸ seront mieux perçus aux yeux du public que des hommes d'études bourrés de certitudes

- Le décideur doit être actif

Il ne faut pas que le décideur attende que les réactions du public apparaissent. Son attitude doit être de mener une communication active en prévoyant les attentes du public, en anticipant les problèmes et en coupant court à toute rumeur ou en démentant toute information infondée. Ceci n'est possible que si le décideur considère la participation publique comme étant partie intégrante du projet

- La concertation doit être souple, évolutive et adaptative

Les décisions des différentes phases doivent être validées par tous. Il est impératif d'éviter la remise en question de décisions acquises en amont. Cette remise en question peut être effectuée par un acteur qui voulant éviter de se prononcer sur une étape décide de contester le choix d'une étape précédente, choix qui aboutissait à l'étape actuelle. Le processus décisionnel doit avoir des bases solides.

Cependant, le procédé doit être évolutif pour s'adapter aux modifications du contexte du projet pouvant intervenir durant l'étude. Il y a là comme une contradiction ! Le seul cas où l'on revient en arrière dans le processus doit être quand le contexte d'étude change de manière notable : une nouvelle variante apparaît, des valeurs mesurées changent, etc.. Le désir d'un acteur de contester un résultat acquis dans un environnement de projet stable doit être évité, sous peine de tourner en rond dans le processus d'étude

Postulat 56

Si la concertation s'adapte aux modifications du contexte de l'étude, elle ne doit cependant pas être source de perpétuelles remises en question des décisions précédentes

²⁷⁷ « *Aujourd'hui, tout est secret, sauf exception. Il s'agit de renverser la logique, d'instaurer la règle de la transparence, avec des restrictions* » (Bernet C., 2000)

²⁷⁸ Il ne faut toutefois pas créer un sentiment d'insécurité auprès de la population qui attend du projeteur des réponses de la part d'un professionnel

- Le langage de la concertation doit être adapté au public

Les acteurs ne sont pas tous des techniciens. Il faut que chacun comprenne de quoi il s'agit. On évitera de tomber dans le jargon scientifique et l'avalanche de résultats, qui donnent au néophyte une impression de rabaissement et d'incompréhension. Un acteur mal à l'aise participe peu au débat et il s'agit donc de le rassurer, de le tranquilliser et de lui montrer que son avis compte et qu'il peut influencer la décision.

Un important effort de vulgarisation et de présentation doit être fourni pour que les acteurs communiquent par le biais d'un langage commun univoque, clair, simple et destiné à des néophytes.

Il s'agit aussi d'adapter la communication aux acteurs les plus défavorisés parmi le public affecté par le projet : minorités ethniques, faibles revenus, acteurs faiblement scolarisé, personnes âgées, etc.

De plus, la communication non verbale a une forte incidence sur la qualité de réception du message destiné au public. Comme le dit P. André, « *c'est souvent pendant les premières secondes que l'on fait bonne ou mauvaise impression* ». (André P., Delisle C E. et al., 1999) Il s'agit donc de soigner les points suivants :

- présentation personnelle : habillement, posture, sincérité du regard, attitude vis-à-vis du public, qualité d'écoute, langage clair, ponctualité, discours simple, etc.
- présentation des documents : clarté et structure du propos, lisibilité du document, présentation de qualité, figures et graphiques simples, etc.

Postulat 57

La qualité de présentation de l'orateur et du document est un élément d'importance du processus concertatif

Les moyens de communication modernes doivent être utilisés au mieux, c'est à dire sans tomber dans la démonstration technologique, pour animer le débat : cartes, photos montage, infographie, etc.

7.8 LA RESOLUTION DES CONFLITS

Lors de certaines étapes de la démarche concertative, il s'agit de résoudre les conflits qui apparaissent entre plusieurs acteurs aux objectifs contradictoires. L'obtention du consensus entre les différentes parties est d'autant plus facile à obtenir si certaines conditions sont remplies, à savoir :

- les acteurs sont représentatifs
- le nombre d'acteurs est faible : il est plus facile de trouver un accord à deux qu'à dix
- une échéance est proche : par exemple, la date de clôture de la procédure est dans une semaine
- l'ordre du jour est restreint et axé sur les décisions

- il y a une volonté d'aboutissement de la négociation de la part des acteurs et non pas une volonté de faire traîner la procédure afin de l'enterrer définitivement
- les acteurs sont prêts à obtenir un gain pour la société et non pour eux-mêmes : les intérêts globaux l'emportent sur les intérêts sectoriels
- il y a plusieurs variantes à disposition
- les enjeux du conflit sont négligeables et non fondamentaux
- l'autorité dirigeant la négociation et les données ne sont pas contestées
- le consensus obtenu sera officialisé par un acte écrit signé et respecté par les parties présentes
- il y a une volonté de maintenir de bonnes relations entre les différents acteurs

Deux attitudes de blocage peuvent cependant arriver durant la négociation :

- ***Paradoxe du prisonnier et du gardien***

Un acteur peut avoir deux attitudes différentes vis-à-vis d'une décision, attitudes que l'on peut illustrer par cet exemple tiré de la théorie économique des jeux. Il s'agit du paradoxe du prisonnier, qui cherche à s'évader, et du gardien, qui cherche à le brimer car tel est son bonheur.

Quelle peut être l'attitude de ces deux acteurs dans cette situation ?

- une attitude de ***collaboration*** : le gain du prisonnier est moindre (il reste en prison, limitant ainsi sa liberté), celui du gardien aussi (il ne peut pas brimer le détenu à son envi), mais le gain collectif est optimal (pas de tensions dans la prison)
- une attitude de ***refus*** : le gain du prisonnier est meilleur (il s'évade de la prison, recouvrant sa liberté), celui du gardien aussi (il peut brimer le détenu), mais le gain collectif est minimal (tensions dans la prison)

Ainsi, selon la volonté de disposer d'un gain collectif ou d'un gain individuel, l'attitude d'un acteur au sein de la négociation peut être très différente

- ***Tentation du hold-up***

Quand un accord est sur le point d'aboutir entre plusieurs acteurs, il peut être tentant de profiter de cet état de fait pour soudainement augmenter ses exigences, en espérant ainsi faire céder plus facilement les autres parties pressées d'en finir. Le fait d'être le dernier à parler permet ainsi de plus facilement s'imposer

7.9 LA CONDUITE DE REUNION

Une réunion conduite efficacement par un **animateur** apporte de nombreux avantages : « *La réunion est un lieu d'échange entre les participants. Rondement menée, elle permet une substantielle économie de temps* ». (Audétat M.C., Robert F. et al., 1998) Pour obtenir une efficacité maximale du travail en groupe, il est nécessaire de respecter un minimum de règles organisationnelles comme :

- se réunir sur un objectif clair et précis : le temps des participants est toujours précieux, indiquer à l'avance le but de la séance
- ne réunir que les gens concernés : un participant présent doit être concerné, ne pas se fier aux titres mais aux compétences
- se réunir que si c'est le moyen le plus efficace : un échange téléphonique, la circulation de notes écrites, les contacts individuels peuvent être suffisants
- fixer l'objectif à l'avance avec l'accord des participants
- éliminer tout contact avec l'extérieur : ne pas dilapider le temps de réunion avec des appels extérieurs, ne pas casser le rythme des échanges
- conscience d'un minimum de rigueur : l'exactitude est un facteur d'efficacité, préparation des dossiers, concentration des participants, l'ordre du jour doit être respecté, un participant doit pouvoir être rappelé à l'ordre s'il perturbe le déroulement de la séance, même si son rang hiérarchique est élevé
- choisir une méthode appropriée : utiliser les outils de travail adaptés au thème de la séance et aux participants
- démasquer les obstacles cachés : modifier le cours de la réunion en cas de blocages, emmagasiner de l'expérience pour les réunions suivantes
- choisir un animateur de qualité : le rang hiérarchique élevé n'est pas garant d'une compétence d'animation d'une réunion
- désigner un rapporteur de qualité : bonne expression écrite, désignation à l'avance
- tenir compte des horaires fixés : débiter et terminer à l'heure, la courbe d'intensité au travail est plus faible à la mi-journée, préférer des séances courtes et intensives à de longues séances monotones

L'organisation matérielle (choix de la salle de réunion, équipement, etc.) ainsi que le style de l'animateur (directif, autoritaire, consensuel, bon orateur, etc.) sont aussi des éléments à maîtriser afin d'obtenir des réunions de qualité.

Comme présenté à la page suivante, Orgogozo propose huit types principaux de participants partagé par deux axes « actif ou passif » et « avec ou contre le projet ». (Audétat M.C., Robert F. et al., 1998)

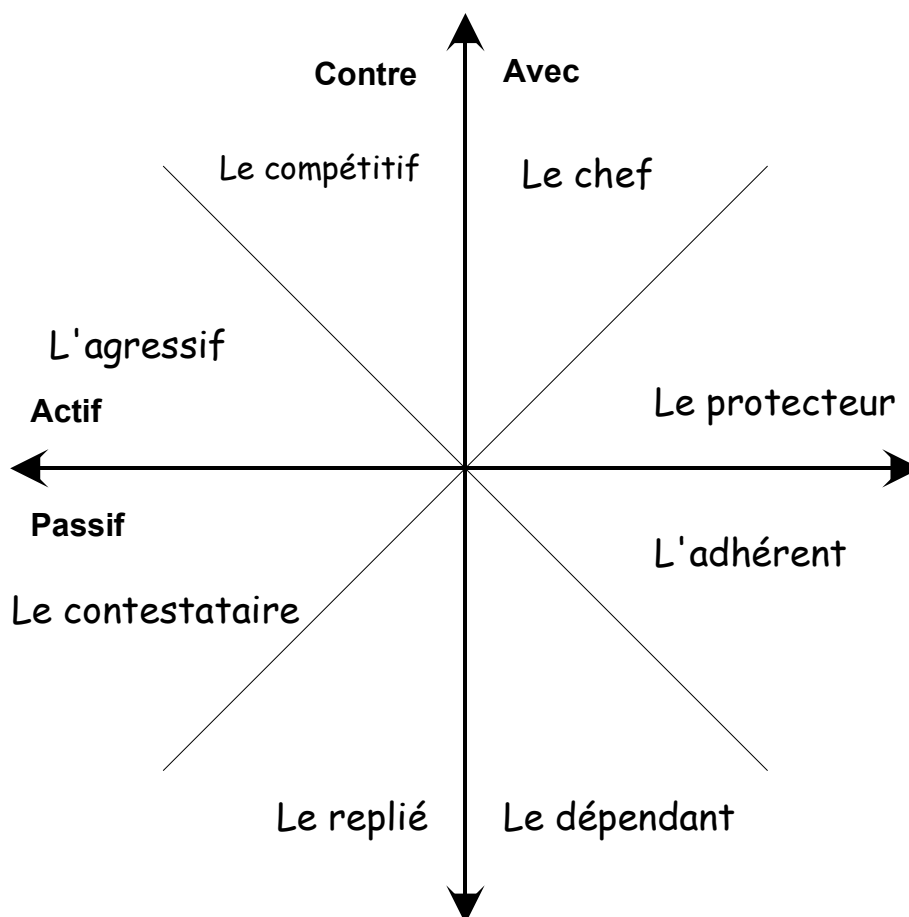


Figure 51 Types de participants à une réunion selon Orgogozo (Audétat M.C., Robert F. et al., 1998)

M.-C. Audétat et al. distinguent aussi une trentaine de comportements possibles de la part des participants à une réunion :²⁷⁹ (Audétat M.C., Robert F. et al., 1998)

- le **méfiant** qui craint que l'animateur lui impose des idées qui ne lui conviennent pas
- le **dérangé** dont les habitudes sont troublées par la réunion et qui ne voit pas en quoi celle-ci a de l'intérêt
- l'**ergoteur** ou pinailleur qui veut montrer son niveau d'intelligence et sa supériorité
- l'**insatisfait** ou râleur qui critique le but de la réunion, les autres participants, les résultats, etc.
- celui qui **ne comprend rien** car la réunion dépasse son niveau de compréhension
- le **courtisan** qui intervient souvent, qui flatte l'animateur et qui n'apporte rien de nouveau dans la discussion
- celui qui veut **prendre le pouvoir** et exprime un sentiment de supériorité et entre en concurrence avec l'animateur

²⁷⁹ Ils proposent aussi des manières de réagir en présence de ces comportements, éléments que l'auteur ne reprend pas ici (Audétat M.C., Robert F., et al., 1998)

- le **sceptique** qui n'accorde pas de crédit aux autres participants et à l'animateur
- le **détaché** qui ne s'implique pas et reste en retrait car le sujet ne l'intéresse pas
- le **calme** qui est timide ou qui s'ennuie et qui ne parle pas beaucoup, sauf aux moments qu'il juge nécessaire
- le **frimeur** qui s'écoute parler et indispose les autres participants
- le **pitre** qui peut par quelques interventions débloquent des situations conflictuelles mais qui peut aussi énerver les autres participants par une fréquence trop importante de ses interventions humoristiques
- le **primaire** qui a des opinions carrées, rigides, définitives et sans nuance
- l'**intermittent** qui ne mobilise pas perpétuellement son attention et qui est parfois absent, parfois présent
- le **bavard** qui éprouve une irrésistible envie de s'exprimer et qui risque de monopoliser la parole
- le **timide** qui parle peu et se rallie souvent à l'avis de la majorité
- l'**esprit lent** qui est souvent en retard ou décalé par rapport à la discussion en cours
- l'**obstiné** qui poursuit une idée fixe jusqu'à faire échouer la réunion
- le **contradicteur** qui régit mais n'agit pas
- celui qui **veut être reconnu** et qui a besoin de se mettre en avant
- l'**historien** qui met en avant ses expériences passées sans se rendre compte que le contexte s'est modifié
- le **blasé** qui est revenu de tout et qui a un avis sur tout, cette réunion l'ennuie
- le **super-efficace** qui perd son temps dans cette réunion car plein de décisions importantes n'attendent que lui
- l'**objecteur** qui pratique la langue de bois et qui martèle inlassablement les mêmes affirmations au nom de valeurs qu'il défend
- le **puits de science** qui sait tout sur tout, qui détient la Vérité et qui manifeste sa supériorité auprès des autres participants
- le **raseur** dont les apports ne sont pas vivants et attractifs
- le **divagateur** qui parle de tout et sort régulièrement de son sujet en faisant perdre du temps aux autres participants
- le **décalé** qui est en retard ou en avance sur le thème qui se discute
- le **mou** qui n'a pas d'opinion et qui approuve tout le monde
- le **mandarin** dont la fonction interdit toute critique
- le **passionnel** qui vit ses interventions et les exprime avec fougue
- le **réservé** qui ne se sent pas à sa place dans la réunion en raison de sa compétence supposée inférieure
- le **débutant** qui fait de la figuration dans la réunion

7.10 LES AVANTAGES DE LA PARTICIPATION PUBLIQUE

L'utilisation d'une méthodologie concertative dans l'élaboration d'un projet routier présente les avantages suivants :

- le débat entre les différents acteurs peut s'instaurer dans un climat de confiance et non de défiance
- l'échange des arguments et des différents points de vue permet de traiter l'ensemble des points litigieux du projet, sans devoir attendre la mise à l'enquête pour assister à une remise en question de certains principes
- les conflits sont désamorçés et l'on passe à un processus interactif et à un climat de confiance entre le décideur et le projeteur d'une part et le public d'autre part
- les acteurs s'approprient le projet et en deviennent les meilleurs défenseurs
- les projets sont améliorés par l'apport de multiples points de vue : une intelligence collective est toujours supérieure à la meilleure intelligence individuelle
- tous les acteurs peuvent exprimer leur point de vue
- on peut assister à l'émergence de nouvelles propositions novatrices qui étaient insoupçonnées et qui auraient pu être négligées. On considère des propositions alternatives²⁸⁰ qui peuvent mieux être refusées, ou acceptées, par après car elles sont étudiées de manière plus fouillée
- l'information est recueillie auprès plus de sources
- les groupes d'influences doivent clairement exprimer leurs objectifs et ne doivent plus se contenter d'oppositions stériles
- on assiste à un enrichissement du processus démocratique
- les éventuels conflits sont identifiés plus rapidement
- l'argumentation servant à la prise de décision politique est plus solide et mieux fondée
- on peut informer les opposants des raisons pour lesquelles on ne retient pas leur point de vue
- les principes du développement durable sont appliqués : transparence de l'étude, prise en compte des intérêts contradictoires, intégration de la population dans les processus affectant son cadre de vie, etc.

²⁸⁰ Qui ne sont pas proposées par le projeteur ou le Groupe d'étude traditionnel

7.11 LES LIMITES DE LA CONCERTATION

La démarche concertative a pour objectif d'éviter que le climat d'étude entre un décideur et les personnes affectées par une infrastructure routière, qui habituellement est tendu, ne dégénère. Le succès n'est cependant pas garanti. Il faut bien être conscient que la concertation la mieux organisée, la plus transparente et la plus ouverte possible peut néanmoins être couronnée d'insuccès.

Il y a ainsi des limites à la concertation, qui sont décrites ici.

- Engagement des acteurs

La volonté de participation des acteurs peut être nulle. On le voit par exemple dans des séances d'information à la population où seulement quelques dizaines de citoyens se déplacent malgré d'importants efforts déployés pour attirer le public (annonces, affiches, etc.). (Bassand M., 1998) De plus, ce genre de séances attire un public convaincu aux positions bien tranchées : soit il est totalement favorable au projet, et il vient se rassurer sur son opinion, soit il est farouchement opposé à celui-ci, et il vient se convaincre aussi de son opinion. Le « *ventre mou* » du public, hésitant dans son avis, participe moins aux séances. C'est pourtant sur ces personnes que l'on doit porter le plus l'accent de la communication si l'on veut emporter l'adhésion de la population.

Ce problème est identique à celui des abstentionnistes lors d'une élection ou d'une votation, ceux-ci constituent souvent la majorité du corps électoral, en Suisse du moins, mais ils ne s'expriment pas pour de multiples raisons. Peut-on alors mettre en pratique le proverbe « Qui ne dit mot, consent » ? Assurément, non !

Les acteurs peuvent ne pas s'investir dans le projet, être peu représentatifs, ne pas être conscient de la multiplicité des objectifs ou être notoirement incompetents. La « mauvaise qualité » des acteurs peut ainsi déteindre sur la qualité de la concertation.

S'il y a des acteurs qui veulent avoir droit au chapitre, et qui ne sont actuellement pas écoutés, il y a aussi des acteurs que l'on voudrait entendre et qui ne veulent pas parler. Pour qu'un dialogue s'instaure, il faut que les deux interlocuteurs décident de communiquer !

Il y aussi des groupes qui n'ont pas intérêt à pratiquer la concertation, leur raison d'être résidant dans le conflit et non dans le dialogue. (CCFA, 2000)

- Le coût augmente ainsi que la disponibilité du projeteur et du décideur

L'application d'une démarche concertative nécessite de la part du projeteur plus de travail, de préparation et un effort de vulgarisation ainsi qu'une parfaite disponibilité. L'ouverture d'esprit est nécessaire car il faut admettre que l'on remette en question les choix réalisés ou son travail. Ceci peut parfois être difficile à imposer à des projeteurs ou des décideurs qui n'ont pas l'habitude de voir leurs prérogatives remises en question. C'est une véritable révolution des mentalités qui est longue à imposer

- Un enrichissement démocratique contradictoire

Il peut paraître contradictoire de promouvoir la concertation comme étant un enrichissement démocratique au vu de la diminution lente et régulière de l'esprit civique dans les sociétés occidentales : participation électorale en baisse, perte d'influence des partis politiques, individualisation des comportements, etc. Cependant, comme le montre bien Besnaïnou, ceci n'est pas contradictoire. Si le sens collectif ou le civisme perdent de leur importance, c'est au profit d'une évolution sociale basée plutôt sur un « *besoin de sens* ». ²⁸¹ (Besnaïnou R., 1999)

Ainsi, le combat contre un projet peut devenir la raison de vivre d'acteurs directement affectés dans leur cadre de vie et qui ne s'investissent pas autrement dans la vie politique. Cette personnalisation des engagements politiques complique d'autant plus la concertation, car ces acteurs sont moins intéressés par le bien être de la population que par le leur

- Procédures et lois rigides

Une procédure ou un cadre législatif trop rigide peuvent entrer en conflit avec la souplesse et l'évolutivité nécessaire à la démarche concertative

- Concertation réussie... mais résultat décevant

Il arrive aussi que l'on puisse aboutir à une méthodologie concertative approuvée par l'ensemble des acteurs, mais dont le résultat est décevant ou n'est pas optimal. Un accord parfait ne donne pas automatiquement une solution parfaite !

- Les enjeux risquent de déborder du cadre du projet

La concertation risque de mettre en évidence de nouveaux problèmes qui dépassent parfois le cadre du projet. C'était le cas dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » où les conflits se sont longtemps focalisés sur un ouvrage d'art (le tunnel des Evouettes) situé hors du périmètre d'étude

- Les tensions peuvent être accentuées

Les débats liés au processus concertatif peuvent avoir de fâcheuses influences sur le climat de travail :

- les critiques du projet peuvent se transformer en des attaques en règle des autres acteurs ou du décideur
- selon les échéances électorales, le projet risque d'être récupéré comme enjeu politique
- des acteurs voulant améliorer leur leadership vis-à-vis d'acteurs représentant la même sensibilité (dirigeant d'une association de protection de l'environnement par exemple) peuvent être tentés de surenchérir dans les négociations

²⁸¹ Certains auteurs parlent de la montée des égoïsmes face à la perte des valeurs collectives

7.12 LES ENSEIGNEMENTS DE LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 »

L'examen de la participation publique dans le processus d'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » amène les constatations suivantes :

- la nouveauté de la méthode (acteurs aux différents points de vues réunis pour la prise de décision) reçoit un accueil favorable de la part des différents acteurs.
- le processus de décision a été décrit au départ, ce qui n'était pas inutile vu sa nouveauté
- les acteurs du COPIL s'expriment franchement lors des débats, ce qui amène parfois des tensions mais permet de se rendre compte des différents points de vues
- l'autorité dirigeant les débats est parfois ambiguë entre un représentant de l'OFROU qui est dépassé par la volonté de leadership affichée par le conseiller d'Etat vaudois
- la seule source d'information pour le public provient des médias traditionnels (journaux régionaux)
- il n'y a pas eu de consultation du public, ni d'enquête menée auprès de celui-ci pour connaître ses désirs : la démarche reste encore réservée à une « élite » professionnelle ou politique. Cette remarque est valable autant pour les riverains que pour les usagers
- la tentation du projeteur connaissant les attentes du public est présente dans les propos du chef du service des routes vaudois
- certains documents techniques sont parfois difficilement accessibles aux membres du COPIL. Ceci réside moins dans la volonté délibérée de ne pas tenir les acteurs informés que dans l'absence de disponibilité du mandataire externe
- le conflit médiatique de la fin août 1999 a pour légitimation de la part de son déclencheur une volonté de transparence des débats auprès des riverains
- on peut noter un phénomène d'automobilisation lié aux attentes de la population : blocage d'un axe routier à Saint-Gingolph mais surtout déclenchement d'un conflit médiatique de la part d'un acteur du COPIL
- on peut noter la présence à certaines séances du COPIL de la déléguée à l'information du conseiller d'Etat vaudois. La volonté d'intégrer la communication directement au sein du processus d'étude est ainsi bien évidente
- dans la poursuite des études, la participation du public est encouragée afin d'améliorer l'acceptation du projet : « *Tous les milieux concernés devront être intégrés dans le processus de planification participatif afin de gagner l'appui de la population* » (DINF, 2000a)

7.13 REFLEXIONS

P. André présente un encadré énumérant les raisons de ne pas faire participer le public à l'étude, raisons qui sont plus des prétextes que des arguments solides.

1. C'est trop tôt, nous n'avons pas encore de proposition ferme
2. Ça prend trop de temps et ça coûte trop cher
3. Nous allons stimuler l'opposition et le processus va être pris en charge par des activistes
4. Ça ne permet de n'entendre que des personnes bien organisées
5. Nous allons soulever des attentes que nous ne pourrions pas satisfaire
6. La communauté locale ne comprendra rien des enjeux impliqués

Figure 52 Les six mauvaises raisons de chercher à éviter la participation publique (André P., Delisle C E. et al., 1999)

Au vu de ce qui a été rédigé dans le chapitre 7, il est évident que l'auteur ne partage pas ces six raisons qui sont autant d'arguments de mauvaise foi évoqués pour éviter de pratiquer la concertation, exercice difficile mais riche en apports pour le projet.

La nécessité de réaliser une démarche concertative pour tout les projets routiers est clairement admise : le public a un droit légitime à être intégré dans le processus d'étude des projets affectant son cadre de vie et celui de ses descendants. Les coûts supplémentaires liés à l'application de la concertation sont négligeables vis-à-vis des avantages importants procurés, même si le succès n'est pas forcément garanti. Si la participation publique est la meilleure chance d'aboutir à un résultat satisfaisant tous les acteurs, l'absence de participation publique augmente le risque d'annulation du projet.

Devant cette incertitude du résultat, certaines voix, heureusement minoritaires, s'élèvent contre la nécessité de mener à bien une telle concertation, qui demande des efforts importants, notamment dans la vulgarisation : « *Pourquoi dépenser une telle énergie à trouver un consensus alors que le résultat n'est pas garanti ?* »

Émettre une telle opinion est un faux débat et il s'agit d'une erreur, d'une incompréhension flagrante de l'évolution de la société. C'est finalement mépriser les autres acteurs en ne reconnaissant pas la richesse de leurs apports. Les paradigmes changent, on peut certes ne pas les approuver, mais on ne peut les éliminer. C'est une mauvaise solution que l'homme d'étude se doit d'écarter.

8. L'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION

8.1 PREAMBULE

Le présent chapitre était initialement intitulé « Les outils de travail du projeteur routier ». Ce terme désigne l'ensemble des méthodes et des procédés qui sont à disposition du projeteur pour que celui-ci réalise son étude de manière rationnelle, globale, complète et efficace, ceci tout en respectant les différentes étapes de la procédure définie au chapitre 4. Cependant, comme il est présenté par après, l'aide multicritère à la décision, par l'importance qu'elle revêt au sein de l'application d'une méthodologie concertative du projet routier et par son aspect novateur dans ce domaine particulier des projets d'infrastructures routières, s'est imposée auprès de l'auteur comme étant le principal outil de travail à traiter²⁸². Certains autres de ces outils au service de l'ingénieur civil sont traités plus sommairement ou ont été abordés dans d'autres chapitres de la présente étude.

La définition des outils de travail est très large et elle englobe un vaste domaine comprenant de nombreux éléments fortement hétérogènes et provenant de multiples disciplines scientifiques, techniques, sociales ou économiques. On peut en effet inclure dans cette description, de nombreuses méthodes qui :

- synthétisent les contraintes limitant la réalisation des objectifs de manière à faire ressortir les éléments importants à considérer par le projeteur
- génèrent des variantes, en automatisant certaines étapes de cette phase d'étude, en tenant compte au mieux de l'ensemble des contraintes spatiales présentes dans le domaine d'étude
- aident le projeteur et le décideur à prendre des décisions en simplifiant la complexité des informations qu'ils ont à disposition
- permettent de représenter clairement le projet et ses incidences sur le milieu, ceci à court ou à long terme, afin de mieux l'exposer aux non-spécialistes
- formalisent sous forme de modèles la complexité du domaine d'étude afin d'en améliorer la compréhension pour le projeteur
- permettent d'effectuer de multiples traitements mathématiques des données du domaine d'étude, soit pour établir des zones d'implantations préférentielles, soit pour apprécier les conséquences des décisions du projeteur
- assurent une communication de qualité et compréhensible entre tous les acteurs, notamment entre le projeteur et le décideur, ainsi qu'avec le public
- intègrent à la démarche de projet l'ensemble des acteurs pour tenir compte de leurs besoins et de leurs objectifs

²⁸² On peut aussi remarquer que l'aide multicritère à la décision prend une place importante dans l'intitulé de cette thèse de doctorat

- permettent de prévenir et de gérer les conflits pour qu'ils deviennent plus un aiguillon de la réflexion qu'un élément de blocage
- intègrent la notion de durabilité dans l'étude du projet en considérant le cycle de vie de l'infrastructure routière
- assurent un suivi et une gestion du processus d'étude
- etc.

Comme nous l'avons vu au début de l'étude, les projets d'infrastructures routières évoluent dans un environnement de plus en plus complexe. Les acteurs potentiels du projet se multiplient et leurs attentes évoluent vers plus d'intégration dans le processus d'étude. De plus, le cadre législatif est de plus en plus rigoureux et touffu. Les méthodologies utilisées actuellement pour concevoir et réaliser le projet d'étude d'une infrastructure routière ne sont plus satisfaisantes et montrent régulièrement leurs limites et leur inadéquation à pouvoir s'adapter à ce monde en changement.

C'est pour ces raisons que cette thèse a pour objectif de proposer une « **méthodologie concertative du projet routier** » qui est basée sur des outils novateurs pour le domaine routier et des méthodes actualisées. Elle doit en plus être adaptative vu la difficulté d'assurer une certaine continuité dans un contexte mouvant et la formidable hétérogénéité de la typologie des projets.

Il a été décidé dans cette thèse de doctorat de ne traiter que des outils de travail qui sont essentiels pour assurer un déroulement du projet routier dans le sens d'une meilleure acceptation de celui-ci et de l'adoption d'une solution optimale et durable. Les modus operandi de ces différents outils seront définis dans l'étude.

Les principaux outils présentés concernent les thèmes suivants :

- Analyse des rapports entre les acteurs (chapitre 5)

Il s'agit pour le projeteur routier de pouvoir, d'une part, détecter les acteurs susceptibles d'influer sur son projet et, d'autre part, d'analyser les rapports existants entre les divers acteurs intervenants dans le processus d'étude. (Bassand M., 1998) Ceci permet d'intégrer dans le processus d'étude un ensemble exhaustif d'acteurs représentatifs et d'éliminer les blocages du projet, ou au moins de détecter les facteurs de ceux-ci au plus vite afin d'adapter l'étude

- Prise en compte du développement durable (chapitre 6)

Afin de répondre aux nouvelles attentes sociétales, un projet d'infrastructure routière doit incorporer le paradigme du développement durable à tous les échelons de l'étude. Ceci consiste notamment à intégrer le public dans le processus d'étude, de considérer les effets à long terme des décisions prises et de mettre en balances les impacts environnementaux, sociaux et économiques des infrastructures routières

- Concertation, consultation et information des acteurs (chapitre 7)

Le projeteur doit réaliser une étude de manière à développer le phénomène d'appropriation du projet par les différents acteurs. Il s'agit aussi d'assurer la transparence du processus d'étude dont les tenants et les aboutissants doivent être à disposition du public.

Dans cette étude, il sera présenté un ensemble assez complet de méthodes intégrant directement dans le processus de l'étude les attentes des acteurs et facilitant l'acceptation du projet

- Méthodes d'aide à la décision (chapitre 8)
Le projeteur doit fournir au décideur des éléments objectifs appréciant complètement les effets des variantes générées afin de l'aider à prendre des décisions, qui sont par définition subjectives
- Prise en compte de la complexité de l'environnement du projet (chapitre 8)
Le projet d'une infrastructure routière se déroule dans un cadre complexe : nombreux domaines affectés, société en mutation, multiples acteurs, objectifs divers, etc.. Il s'agit d'autant de points de vues différents qui sont à considérer et qu'il s'agit d'intégrer dans le processus d'étude, notamment lors de l'appréciation des effets, par ce que l'on appelle des méthodes d'aide multicritère à la décision
- Systématisation de la représentation des contraintes spatiales (chapitre 8)
Un projet d'infrastructure routière concerne un vaste territoire comprenant de multiples contraintes spatiales. Il s'agit de les représenter de manière systématique et de façon à faciliter le traitement des multiples données récoltées. On utilise pour ceci des systèmes d'information à référence spatiale
- Aide à la génération de variantes (chapitre 8)
L'intégration des systèmes d'information à référence spatiale et des méthodes d'aide multicritère à la décision fournit une assistance précieuse pour la génération et l'appréciation des variantes de tracé

Comme présenté auparavant, le présent chapitre traitera des quatre dernières méthodes de cette liste. Cette manière de procéder peut sembler être quelque peu restrictive, mais l'auteur a préféré concentrer ses efforts sur quelques méthodes qui seront approfondies plutôt que de chercher à être exhaustif sur de nombreuses méthodes qui seraient simplement évoquées.

Initialement, l'auteur avait prévu de consacrer deux chapitres spécifiques aux méthodes d'aide multicritère à la décision d'une part et aux systèmes d'information à référence spatiale d'autre part. Comme on le verra par après, pour les projets d'infrastructures routières, ces deux méthodes connaissent des développements montrant qu'elle peuvent être intimement liées pour l'analyse des projets d'infrastructures linéaires à forte incidence spatiale. C'est pour cela qu'il a été décidé de les regrouper dans un chapitre unique.²⁸³

L'objectif de cette thèse n'est pas de proposer de nouvelles méthodes d'aide multicritère à la décision ou de développer des applications spécifiques aux systèmes d'information à référence spatiale. Il s'agit plutôt de synthétiser les nombreux développements existants ou en cours d'élaboration dans ces nouvelles disciplines scientifiques²⁸⁴ et de proposer au projeteur routier, outre une présentation synthétisée des diverses méthodes, des recommandations d'utilisation au sein de la méthodologie concertative. Ce chapitre est donc typiquement orienté vers une option « *Choix d'un outil* » et « *Utilisation d'un outil* » plutôt que « *Développement d'un outil* ».

²⁸³ Dans cette thèse, l'accent est toutefois essentiellement porté sur les méthodes d'aide multicritère à la décision, les systèmes d'information à référence spatiale n'étant que sommairement présentés à la fin du chapitre 8. On s'intéressera à présenter leurs composantes ainsi que les combinaisons avec l'aide multicritère à la décision

²⁸⁴ Les premières méthodes d'agrégation partielle proposées par B. Roy ne datent que du milieu des années 60 et les systèmes d'information à référence spatiale sont fortement liés à l'informatisation de la société datant de moins de trois décennies

8.2 L'AIDE A LA DECISION

8.2.1 Le processus de la décision

La majeure partie des activités humaines nécessitent de prendre quotidiennement des décisions, que cela soit au niveau d'un pays, d'une région, d'une administration, d'une collectivité locale, d'une entreprise, au sein de la cellule familiale ou tout simplement à l'échelle de l'individu. (Roy B., 1985) La décision est avant tout un choix que l'on doit réaliser devant différentes possibilités qui sont offertes et qui ne sont pas directement comparables ou qui présentent des aspects contradictoires.²⁸⁵ Si le choix se base sur un seul critère d'appréciation ou sur un ensemble de différentes informations convergentes, il n'y a pas à proprement parler de décision mais il s'agit plutôt d'une simple détermination.²⁸⁶ (Joerin F., 1998)

Dans un système démocratique tel que nous le connaissons dans notre société occidentale actuelle, les décisions ne sont que rarement le fait d'un individu isolé, qu'il soit président, chef du gouvernement, haut fonctionnaire de l'administration publique, directeur d'entreprise, directeur technique, financier ou commercial, etc. Même si la responsabilité de la décision incombe à un acteur clairement identifié, que l'on désigne par le terme de **décideur**,²⁸⁷ cette décision est généralement le fruit d'une interaction entre ses préférences et celles d'autrui. B. Roy distingue trois catégories d'acteurs, appelés **intervenants**, qui ont de l'influence dans le processus de décision : les individus, les corps constitués (associations d'individus définies et organisées : assemblée élue, commission, jury, etc.) et les collectivités (associations aux contours mal définis : groupes de pression, opinion publique, etc.). Les acteurs qui subissent de manière passive les conséquences de la décision sont désignés par le terme d'**agis**.²⁸⁸ (Roy B., 1985)

Le processus de décision est défini par B. Roy comme étant le déroulement des confrontations et interactions, régulées par différents processus compensatoires, apparaissant successivement entre les différents acteurs. Ce processus est jalonné de temps forts, où sont prises des décisions intermédiaires ou partielles,²⁸⁹ et qui ne sont pas nécessairement prédéfinis ou disposés logiquement. Ainsi, la décision globale²⁹⁰ s'élabore progressivement, à tel point que « *la décision finale peut n'être qu'un acte de ratification des décisions antérieures ou une synthèse d'un faisceau de décisions* ».

²⁸⁵ Ces aspects sont alors « *en conflit* » (Schärlig A., 1985)

²⁸⁶ Dans ce cas là, comme le dit F. Joerin à la page 42 de sa thèse, on se trouve dans le cas d'un problème monocritère et le terme de décision est incorrect. (Joerin F., 1998)

En effet, si le choix d'une voiture (cas pris par F. Joerin) se base uniquement sur son prix, il suffit simplement de déterminer quel est le véhicule qui est le moins cher sans aucune autre considération. Le choix ne dépend pas alors du décideur, mais simplement de l'offre présente et ce sans équivoque possible, pour autant que la solution soit unique, deux voitures remplissant les conditions évoquées auparavant pouvant avoir un prix identique

²⁸⁷ Les différents termes spécifiques à l'aide multicritère à la décision sont décrits dans le chapitre 8.3.2

²⁸⁸ Ces différents acteurs ont été décrits auparavant dans le chapitre 5 et seront précisés au chapitre 8.2.3

²⁸⁹ B. Roy précise qu'il ne s'agit pas de confondre ces « *fragments* » de la décision avec l'ensemble des réflexions, des études ou des phases de concertation et de négociation qui peuvent faire l'objet d'une décision unique de la part du décideur

²⁹⁰ B. Roy la désigne ainsi pour éviter toute confusion avec les fragments de cette décision globale

Cette problématique de l'évolution chaotique du processus de décision jusqu'à la décision finale est bien illustrée par l'exemple rapporté par B. Roy du choix de la voiture familiale qui est sans cesse reporté en raison de nouveautés apportées par les membres de la famille, l'apparition de nouveaux critères de choix ou de nouveaux modèles de véhicules. On peut en tirer l'enseignement que, en supposant que son comportement soit rationnel, chaque intervenant dans un processus de décision tente d'influencer la décision. Il peut proposer le plus grand nombre de possibilités offertes au choix du décideur, procéder à une analyse complète de leurs conséquences afin d'en apprécier les avantages et les inconvénients et faire partager ses conclusions à d'autres intervenants de façon à imposer son système de valeurs. (Roy B., 1985)

8.2.2 Une définition de l'aide à la décision

La définition que B. Roy propose pour l'aide à la décision est la suivante :

« L'aide à la décision est l'activité de celui qui, prenant appui sur des modèles²⁹¹ clairement explicités mais non nécessairement complètement formalisés, aide à obtenir des éléments de réponses aux questions que se pose un intervenant dans un processus de décision, éléments concourant à éclairer la décision et normalement à prescrire, ou simplement à favoriser, un comportement de nature à accroître la cohérence entre l'évolution d'un processus d'une part, les objectifs et le système de valeurs au service desquels cet intervenant se trouve placé d'autre part » (Roy B., 1985)

L'aide à la décision ne consiste que partiellement en une « recherche de la vérité » mais est plus souvent utilisée comme une aide à la réflexion et à la communication destinée au décideur. Elle l'aide à construire et à faire partager ses convictions. Les caractéristiques de l'aide à la décision ainsi que la conduite du processus dépendant fortement des objectifs fixés²⁹² par le décideur pour qui elle est réalisée, il est nécessaire d'identifier clairement et rapidement celui-ci avant de débiter une étude.

Postulat 58

Le décideur doit être clairement identifié au début du projet afin de réaliser une aide à la décision qui soit adaptée à ses besoins

Cependant, le décideur n'arrive parfois pas à fixer aussi clairement les objectifs de l'aide à la décision car il est parfois conscient de l'existence d'un problème, sans que celui-ci soit clairement formalisé, et il ne sait pas forcément comment le résoudre. (Veuve L., 1994)

²⁹¹ Le modèle est pris ici au sens d'une description mentale représentant une classe de phénomènes et qui est considérée par un observateur afin de servir de support à l'investigation et à la communication (Roy B., 1985)

²⁹² Dans le cas du projet d'une infrastructure routière, cet objectif peut être par exemple « Trouver une variante de tracé optimale » ou « Déterminer le standard adéquat pour une route donnée »

8.2.3 Acteurs de l'aide à la décision

La définition que B. Roy propose pour les acteurs de l'aide à la décision est la suivante :

« Un individu ou un groupe d'individus est acteur d'un processus de décision si, par son système de valeurs, que ce soit au premier degré du fait des intentions de cet individu ou groupe d'individus ou au second degré par la manière dont il fait intervenir ceux d'autres individus, il influence directement ou indirectement la décision » (Roy B., 1985)

Pour qu'un groupe d'individus soit identifié comme un acteur unique, il faut que *« relativement à ce processus, les systèmes de valeurs des membres de ce groupe soient identiques »*. (Roy B., 1985)

Les deux principaux acteurs de l'aide à la décision sont le décideur et l'homme d'étude :

- le **décideur** est la personne à qui s'adresse l'aide à la décision, comme nous l'avons vu précédemment. Il occupe une place centrale dans le processus d'étude dont les caractéristiques dépendent de ses attentes. Il s'agit parfois d'une entité un peu floue, mais son identification est primordiale.

Dans le cadre des projets d'infrastructures routières, ce décideur est souvent un acteur politique du domaine exécutif, responsable de l'administration routière. Il peut donc s'agir des acteurs suivants, selon l'entité politique qui est concernée, ceci en partant du local jusqu'au global :²⁹³

- Commune : responsable exécutif (municipal, conseiller communal, etc.) chargé du dicastère des infrastructures²⁹⁴
- Agglomération ou district : on ne peut pas parler en Suisse de décideurs appartenant à ce cadre régional intermédiaire entre le Canton et les Communes. La loi d'agglomération fribourgeoise de 1995 semble cependant être un premier pas dans cette direction en prévoyant que *« l'agglomération se substitue aux communes »* et que *« les décisions prises par les organes de l'agglomération (...) obligent les communes membres »* (LAgg, 1995) La réalisation d'un plan régional des transports de l'agglomération de Fribourg est la première réalisation de cette entité politique novatrice au niveau de la Suisse
- Canton : conseiller d'Etat chargé du département des infrastructures²⁹⁵
- Pays : conseiller Fédéral responsable du département des transports (DETEC)
- International : ce niveau ne concerne pas les projets routiers suisses. Par contre, pour les pays en voie de développement des organisations comme la Banque Mondiale ont souvent un rôle de décideur qui est dû au fait qu'elles sont les financiers du projet

En Suisse, le décideur dans le cadre d'un projet routier n'est que très rarement un acteur privé ou semi-privé. Il en est de même en France où, malgré le fait que

²⁹³ Nous reprenons ici les entités politiques de la Suisse

²⁹⁴ Ce dicastère peut prendre plusieurs appellations : travaux publics (Lausanne, Sion, Neuchâtel, Delémont), voirie (Genève), édilité (Fribourg), etc.

²⁹⁵ Ce département peut prendre plusieurs appellations : infrastructures (VD), travaux publics (FR), équipement (GE, VS, JU), gestion du territoire (NE), etc.

certaines autoroutes sont concédées à des entreprises semi-privées, les principales décisions sur le tracé de l'infrastructure sont du ressort des acteurs étatiques et précèdent l'attribution de la concession. Cette procédure a été présentée au chapitre 4.

Dans le cas des projets d'infrastructures routières où la décision d'une administration routière peut être entravée par les recours ou les oppositions d'autres acteurs, il paraît difficile de parler du décideur comme étant un acteur indépendant.²⁹⁶ Ainsi, la concertation entre les décideurs et d'autres acteurs dilue en quelque sorte la responsabilité de la décision dans un ensemble complexe de décideurs.²⁹⁷

- **l'homme d'étude**²⁹⁸ est un individu ou un groupe d'individus, désigné dans le chapitre 5 par le terme « groupe d'étude », qui a pour rôle d'établir un système de préférences, de définir le modèle d'aide à la décision, de l'exploiter afin d'obtenir des réponses et d'établir des recommandations pour conseiller le décideur sur les solutions envisageables. (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994) B. Roy insiste aussi sur le fait que cet homme d'étude se doit de rendre ses résultats compréhensibles à l'ensemble des intervenants.

L'homme d'étude est à distinguer du **négociateur**, qui est mandaté par le décideur afin de faire valoir sa position dans la recherche d'une variante consensuelle, et du **médiateur**, qui est un arbitre aidant les décideurs à aboutir à un compromis.

En l'absence de communication directe entre le décideur et l'homme d'étude, une tierce personne peut solliciter l'étude et allouer les moyens. Il s'agit du **demandeur**. Par exemple, dans le cas d'un tracé routier d'une route communale où le décideur peut être le municipal responsable des travaux et l'homme d'étude un ingénieur civil indépendant, ce rôle du demandeur peut être endossé par un représentant des services techniques communaux.

Cette délégation de la réalisation de l'aide à la décision de la part des autorités politiques, qui ont le pouvoir de la décision finale, à des responsables administratifs est assez fréquente dans le domaine des projets routiers. Il est à remarquer que ce n'est pas exactement le cas dans la « Comparaison de variantes 1999 » où les deux conseillers d'Etat étaient présents (autorités politiques cantonales) mais où il n'y avait qu'un délégué de la Confédération (OFROU), qui est le maître d'œuvre principal.

Postulat 59

Le décideur peut être une entité complexe et floue aux compétences mal définies

²⁹⁶ Cet aspect de la non indépendance du décideur est traité plus en profondeur dans le chapitre 8.2.5 intitulé « Facteurs d'influence d'une décision »

²⁹⁷ Cette complexité est accrue aussi par le fait que les possibilités de décisions des acteurs ne portent pas toutes sur les mêmes aspects du projet routier. Par exemple, un acteur « Administration environnementale » peut influencer la décision uniquement sur les aspects écologiques du projet tandis qu'un acteur « Administration des transports » peut influencer la décision uniquement sur des aspects modaux. Par contre, un décideur politique pourra influencer la décision sur les deux aspects

²⁹⁸ Maystre le désigne aussi par le terme de « *facilitateur* » (Maystre L. Y. et Bollinger D., 1999)

Dans un souci de parfaite indépendance, il est nécessaire que le **décideur** soit distinct de l'**homme d'étude**. En effet, les tâches que doivent réaliser chacun de ces acteurs sont différentes et ne doivent pas s'influencer.

Postulat 60

Dans le cadre de l'aide à la décision, le décideur et l'homme d'étude doivent être deux acteurs clairement distincts

8.2.4 Subjectivité et objectivité

Comme le définit F. Joerin, la décision est de nature subjective,²⁹⁹ ce qui peut être parfois difficile à admettre par un ingénieur. De par sa formation technique et son mode de pensée scientifique et rationnel, celui-ci est en effet plus enclin à préférer des jugements basés sur des modèles approuvés qui apportent la démonstration que la solution proposée est indiscutable.

On peut noter que cette tendance à vouloir minimiser la part de la subjectivité inhérente à toute décision n'est pas l'apanage des scientifiques. Par exemple, pour embaucher un collaborateur, n'y a-t-il pas de plus en plus une tendance de la part des responsables des ressources humaines à vouloir multiplier les examens divers pour augmenter la part de l'objectivité dans leurs décisions ?

La subjectivité n'est pas à considérer comme étant un défaut ou une imprécision de la décision, mais plutôt comme étant le reflet de l'aspect humain qui lui est intimement lié. A. Schärliig parle même de la « *comédie de la décision* » qui est finalement un processus anarchique et très rarement un procédé rationnel. Il cite une phrase évocatrice de R. Howard « *decision making is what you do when you don't know what to do* » (l'élaboration d'une décision, c'est ce que l'on fait quand on ne sait pas quoi faire). (Schärliig A., 1985)

Cette subjectivité reflète les systèmes de valeurs du décideur et des intervenants qui conditionnent la décision. Les aspects subjectifs et objectifs sont intimement liés dans tout le processus de décision. Il est donc important de les distinguer et de les identifier clairement tout au long de l'étude.³⁰⁰

Postulat 61

Il est important de distinguer et d'indiquer clairement au sein d'une étude les aspects objectifs des aspects subjectifs

B. Roy insiste sur le fait que l'homme d'étude se doit de respecter une parfaite neutralité³⁰¹ envers le processus d'étude, même s'il apparaît inévitablement intégré comme un acteur, certes secondaire, du processus de décision. On peut aussi remarquer, comme le souligne le professeur Knoepfel dans son cours, (Knoepfel P.,

²⁹⁹ Cette définition semble être un peu excessive, certaines décisions comportant aussi des éléments objectifs

³⁰⁰ Les différentes remarques concernant le déroulement de l'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » apparaissent ainsi justifiées, cette distinction n'ayant parfois pas été assez claire

³⁰¹ Il ne doit pas être tenté d'imposer son propre système de valeurs et se doit de garder une parfaite objectivité dans la tenue de l'étude

1997c) qu'il existe une relation de mandat entre le décideur, éventuellement le demandeur, et l'homme d'étude, ce qui peut parfois biaiser l'aide à la décision, l'indépendance de ce dernier n'étant pas toujours parfaitement garantie.³⁰²

Le choix du modèle dans le domaine de l'aide à la décision est déjà en soi un choix qui est difficilement objectif. (Joerin F., 1998) B. Roy définit l'objectivité d'un modèle par le fait qu'il soit accepté par l'ensemble des acteurs et qu'il ne biaise pas l'appréciation des possibilités analysées. Le biais instrumental, qui est en quelque sorte l'imprécision amenée par le modèle, doit être minimisé en utilisant de bons instruments objectifs. Il faut éviter une précision inutile dans un contexte parfois complexe ou d'approfondir ce que l'on connaît déjà objectivement et de négliger ce qui est plus difficilement appréciable (cas du réverbère décrit auparavant à la note de bas de page N°162). On reviendra plus en avant dans cette thèse sur le choix d'un modèle d'aide à la décision adapté aux projets routiers.

Avant la recherche d'une objectivité parfaite qui n'est finalement qu'illusoire, l'homme d'étude ayant son propre système de valeurs dont il ne pourra pas sans autre s'affranchir, c'est plutôt sur l'honnêteté intellectuelle de cet acteur, sur une règle de bonne conduite, que doit se baser l'aide à la décision afin de faire reconnaître la validité des résultats.

8.2.5 Facteurs d'influence d'une décision

Comme il a été dit auparavant, la subjectivité des décisions est le fidèle reflet du système de valeurs propre au décideur. Cependant, cette grille d'évaluation « interne » sur laquelle se base la décision, de manière consciente ou non, ne dépend pas intrinsèquement des caractéristiques du décideur. Celui-ci est en effet fortement conditionné par de nombreux facteurs extérieurs. L'ensemble de ces influences sera désigné par le terme d'**environnement décisionnel** du décideur.

Les différents facteurs influençant la décision dans le cadre des projets d'infrastructures routières sont les suivants : (tiré de André P., Delisle C E. et al., 1999)

- **Contraintes institutionnelles**

Le cadre réglementaire des institutions politiques, la structure de répartition du pouvoir et les traditions et coutumes des autorités politiques créent un modèle de comportement qui conditionne le décideur

- **Contraintes légales**

L'ensemble des textes législatifs doivent être respectés par le décideur. L'abondance des aspects juridiques amenée par les différents domaines concernés et les juridictions parfois enchevêtrées peut se révéler très contraignant quant à la liberté d'action du décideur. Outre ce respect strict des lois, il s'agit pour le décideur de suivre aussi l'esprit de celles-ci, de tenir compte des préoccupations qui ont amené à les rédiger

³⁰² Comme ses intérêts sont en jeu, car ses ressources financières dépendent du décideur, l'homme d'étude peut être tenté, même de manière involontaire, d'aller dans la direction souhaitée par un mandant voulant influencer une étude

- **Contraintes organisationnelles**

La répartition des compétences et les relations (rapports de force) entre les différents services de l'administration sont aussi considérés dans la prise de décision. Il s'agit d'éviter les conflits internes au sein de l'administration en améliorant la concertation entre les différents services, de manière à tendre vers une politique cohérente et non des politiques antagonistes.

Le décideur peut toutefois adopter deux comportements contradictoires : soit il assure une parfaite transparence au sein de l'administration pour obtenir un consensus entre ses services, soit il bloque totalement la communication interne pour être le seul acteur administratif à décider

- **Dimension scientifique**

Les experts scientifiques peuvent avoir des avis contradictoires sur les effets d'un projet routier, divergences qui peuvent être d'autant plus marquées que les informations à disposition sont lacunaires. Ce désaccord entre les experts peut entraîner le décideur à retarder sa décision pour disposer de plus d'éléments d'analyse

- **Dimension politique**

Divers groupes de pressions peuvent influencer directement ou indirectement la décision : entités politiques autres que celle du décideur, partis politiques, acteurs privés, associations, etc. Les instruments politiques à disposition des ces groupes de pressions (référendums, initiatives, etc.) sont aussi considérés dans la prise de décision.³⁰³

Les valeurs idéologiques (conservatisme, libéralisme, écologie, socialisme, etc.) défendues par le décideur, qui est généralement un politicien élu sur la base d'un programme défini, influencent aussi sa décision.³⁰⁴

Un collègue gouvernemental peut aussi tenter d'influencer la décision d'un décideur minoritaire

- **Dimension technologique**

La confiance, ou au contraire une certaine réticence, dans les effets de la technologie pour diminuer les impacts des routes est un élément d'appréciation important. La fiabilité de la technologie proposée, sa faisabilité et ses apports économiques sont aussi des éléments influençant la décision

- **Dimension sociale**

Les effets sur la population, l'accessibilité à une mobilité de qualité, les principes d'égalité des chances ainsi que les valeurs et les croyances défendues par le décideur sont aussi des éléments de la décision

- **Dimension économique**

L'état des finances publiques³⁰⁵ et les effets directs et indirects d'un projet routier sur les activités économiques influencent aussi la décision

³⁰³ L'examen de la « Comparaison de variantes 1999 » a bien montré l'influence du référendum financier dans les préoccupations du conseiller d'Etat vaudois

³⁰⁴ On peut relever que les sept conseillers d'Etat des cantons romands chargés des infrastructures routières appartiennent aux formations politiques suivantes : Parti démocrate chrétien (3 : FR, JU, VS), Parti socialiste (2 : GE, BE), Parti libéral (1 : NE) et écologiste (1 : VD). Etat en août 2000 selon (IDHEAP, 2000)

- **Dimension environnementale**

Tout comme les deux dimensions précédentes, la dimension environnementale qui est la troisième composante du développement durable entre en ligne de compte dans la décision

- **Opinion publique**

La démocratie consiste à déléguer au décideur un pouvoir qui peut être important mais qui est limité dans le temps. La satisfaction de l'opinion publique, par extension des électeurs, est essentielle pour un acteur politique qui veut remporter une nouvelle élection. Cet élément peut par exemple amener le décideur à anticiper ou au contraire à retarder une décision en fonction des échéances électorales prévues

- **Pression médiatique**

Dans le cadre de projet fortement contestés ou au contraire fortement espérés, les décisions peuvent bénéficier d'une couverture médiatique importante

- **Image de soi et leadership**

Prendre une décision est en soi un acte de pouvoir. Décider dans un contexte compliqué ou affirmer une position sujette à la contestation montre, à soi même mais aussi vis-à-vis des autres, que l'on est un décideur, un homme politique courageux. L'image qui est amenée par ces prises de décision façonnent ainsi clairement une image de leadership du décideur. On peut remarquer qu'au contraire d'un acteur politique « fonceur », un acteur politique tentant de trouver en permanence un consensus peut aussi bénéficier d'une image forte

Les différents facteurs qui influencent la décision dans le cadre des projets d'infrastructures routières sont les suivants : (André P., Delisle C E. et al., 1999)

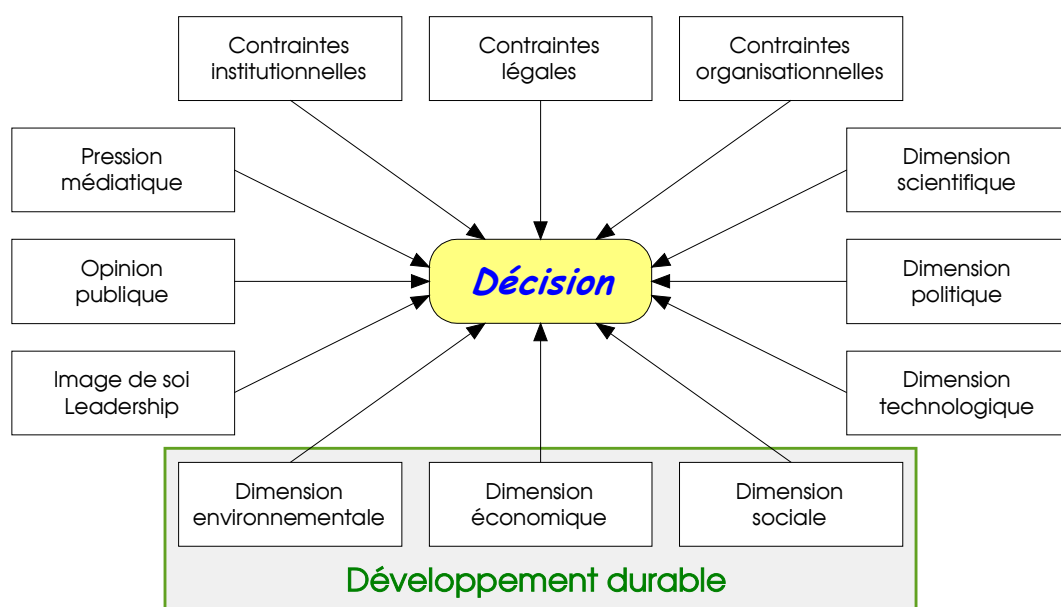


Figure 53 Facteurs d'influence de la décision

³⁰⁵ Les demandes réitérées du conseiller d'Etat vaudois de tenir compte des aspects financiers dans l'étude de la « Comparaison de variantes 1999 » montre bien l'importance de cette dimension

Comme présenté dans la figure ci-dessous, l'environnement décisionnel tend à se développer quand la dimension spatiale de l'étude augmente, le nombre d'acteurs et de contraintes à considérer croissant aussi. (André P., Delisle C E. et al., 1999)

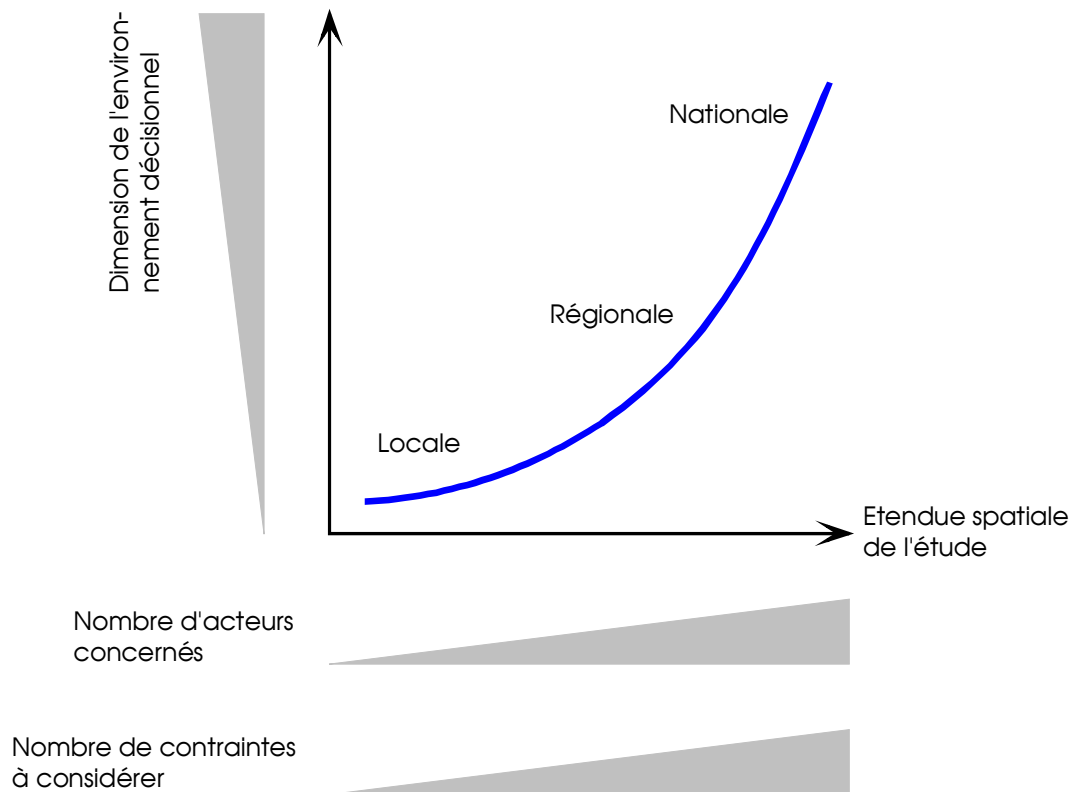


Figure 54 Dimension décisionnelle en fonction de l'étendue spatiale de l'étude

Un acteur politique prenant une décision subjective qui est influencée par plusieurs facteurs développés auparavant. Sa décision est aussi orientée par certains principes éthiques :³⁰⁶ (André P., Delisle C E. et al., 1999)

- **Equité**

Les avantages et les inconvénients liés à la réalisation d'une nouvelle infrastructure routière doivent être répartis de manière telle qu'aucun acteur n'aie raison de croire, à tort ou à raison, qu'un autre acteur a pris un avantage inéquitable

- **Participation**

Chaque acteur concerné a le droit d'être intégré dans le processus de décision concernant des projets affectant ses conditions de vie

- **Equité intergénérationnelle**

Les générations futures ne doivent pas subir des préjudices de la part des décisions prises par les générations actuelles

³⁰⁶ Ces principes éthiques sont inspirés des préoccupations environnementales mais peuvent être appliqués à l'ensemble des décisions

- **Subsidiarité**

Les décisions doivent être prises au plus faible niveau politique possible

- **Bien commun**

Le bien de la société dans son ensemble est à rechercher plutôt que des avantages particuliers. Cependant, celui qui subit un préjudice de part ces décisions doit bénéficier d'un dédommagement équivalent

- **Précaution**

En cas de doute sur des impacts dommageables liés à un projet, il est préférable de s'abstenir ou d'approfondir les connaissances du phénomène

- **Réversibilité**

La société ne doit pas engager dans une impasse et il doit être possible de revenir sur les décisions prises

8.2.6 L'absence d'optimum

Dans le cadre des projets d'étude des infrastructures routières, le décideur attend souvent du projeteur qu'il lui fournisse une réponse qui soit clairement définie et justifiée. Généralement cette aide à la décision intervient en cours d'étude et aboutit par exemple au choix d'une variante de tracé. Il s'agit ensuite d'affiner la solution ainsi proposée pour en éliminer les défauts et améliorer les qualités. Le cas de la « Comparaison de variantes 1999 » montre clairement ce que les décideurs politiques³⁰⁷ attendent de l'homme d'étude : « *Trouver la solution qui présente globalement le moins d'inconvénients et le plus d'avantages* ». (Wichser F., 1999c)

Cependant, comme le montre bien B. Roy et surtout A. Schärli, la recherche d'un optimum est parfois dénuée de sens car elle suppose que trois contraintes soient remplies simultanément : (Roy B., 1985; Schärli A., 1985)

- stabilité : l'ensemble des actions analysées est stable tout au long de l'étude
- unicité : il n'existe qu'une seule action parmi l'ensemble des actions étudiées qui soit la solution optimale
- transitivité : en comparant deux actions différentes, seules deux relations transitives sont possibles, à savoir la préférence stricte de l'une par rapport à l'autre ou l'indifférence entre les deux

Dans la majeure partie des problèmes d'aide à la décision, ces conditions ne sont que rarement remplies de manière concomitante. La condition la plus contraignante de l'optimisation concerne la transitivité de l'indifférence. Cette indifférence est en fait une relation intransitive.³⁰⁸ Ainsi, il est tout à fait plausible que dans le cas

³⁰⁷ Pour la suite de la thèse, le Comité de Pilotage dans son intégralité sera considéré comme étant le **décideur** de la « Comparaison de variantes 1999 », car c'est lui qui fournit les pondérations qui sont le reflet des valeurs propres à ses membres. L'**homme d'étude** de cette étude est composé du mandataire externe et du Groupe Technique

³⁰⁸ L'indifférence n'est pas à confondre avec l'égalité. Elle dépend de la sensibilité de la mesure comme le décrit A. Schärli avec l'exemple de différents sandwichs au fromage différenciés à chaque fois par l'ajout d'une tranche de fromage. Entre deux sandwichs successifs, la différence d'une seule tranche de fromage entraîne une relation d'indifférence entre ceux-ci. Par contre, après avoir ajouté plusieurs tranches de fromage, la différence entre le sandwich final et le sandwich initial est telle que l'indifférence ne s'applique pas et on est alors dans le cas d'une préférence de l'un par rapport à l'autre (Schärli A., 1985)

de trois variantes a , b et c , le fait que a soit indifférent vis-à-vis de c et que b soit indifférent vis-à-vis de c ne signifie pas que a soit indifférent à c . La relation de préférence est aussi intransitive. Un décideur peut en effet préférer a à b , b à c mais ne pas préférer a à c .

Rechercher un optimum apparaît ainsi parfois dénué de sens ou trop réducteur et il faut donc, comme le dit A. Schärllig, « *oser l'incomparabilité !* », réaliser sa propre révolution copernicienne et admettre qu'il n'existe pas forcément une solution unique pour une problématique donnée. Ainsi, dans son dialogue avec le décideur, le projecteur routier doit passer d'un discours « *La solution optimale est la suivante...* » à un discours « *Ces solutions ne sont pas valables et entre ces autres solutions, il n'y a pas de critères qui objectivement permettent de suffisamment les distinguer* ».

Postulat 62

A une problématique donnée peut correspondre une ou plusieurs solutions

Pourquoi cherche-t-on à tout prix à obtenir un optimum, au risque de se fourvoyer en tentant de forcer l'environnement du problème à se conformer à un modèle théorique, plutôt que d'adapter ce modèle à la réalité ? C'est en quelque sorte l'héritage d'une longue tradition rationaliste marquant fortement notre pensée occidentale depuis Aristote, prolongé notamment par les travaux de Descartes et de Kant, ce dernier écrivant dans la « Critique de la raison pure » que « *On ne connaît bien que ce que l'on peut exprimer par les mathématiques* ». Si ce mode de pensée n'est pas à rejeter, et dans son ouvrage A. Schärllig ne tombe pas dans ce piège facile, il est néanmoins à considérer comme étant un des éléments d'analyse possible et non comme le seul ! Il s'agit donc de s'affranchir du rationalisme, de « *l'arithmomorphisme* » comme le qualifie A. Schärllig, (Schärllig A., 1996) dans le domaine de l'aide à la décision, mais pas de la rationalité. Veuve abonde dans ce sens en déclarant que « *désormais les problèmes se posent de plus en plus en termes de valeurs non quantifiables et non de prix* ». (Veuve L., 1994)

Une justification de l'optimisation est qu'elle simplifie la complexité de la réalité, ceci en amenant cependant une importante perte d'information. S'il est plus facile de porter un jugement sur un modèle simple, mais parfois détaché du contexte de la problématique, il est parfois tentant de vouloir ensuite l'imposer comme la seule possibilité d'appréciation. Cette opération fréquemment pratiquée est à la source de nombreux malentendus et n'amène souvent que de la confusion.

Ainsi que le dit A. Schärllig, « *la réalité est à critères multiples - elle est donc impossible à optimiser - et la voie à suivre est celle des méthodes multicritères* ». (Schärllig A., 1985) Comme un décideur ne peut intégrer simultanément qu'un nombre limité d'informations pour porter son jugement, l'homme d'étude va organiser et synthétiser les informations par le biais des méthodes d'aide multicritère à la décision. Il ne cherchera pas cependant à obtenir une seule information, la solution optimale, qui est une opération trop réductrice et éloignée de la réalité.

C'est cette voie qui est choisie et défendue dans cette thèse de doctorat.

8.2.7 Caractéristiques de l'aide à la décision pour les projets d'infrastructures routières

En quoi les méthodes d'aide multicritère à la décision sont-elles utiles au projeteur routier ? Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, les projets d'infrastructures routières affectent directement ou indirectement de nombreux domaines comme la mobilité, l'environnement, les activités économiques, l'aménagement du territoire, les activités sociales, etc. Cette multiplicité des domaines affectés va aussi de pair avec la variété des acteurs intervenant dans le projet, ceux-ci ayant souvent des systèmes de valeurs différents, voir antagonistes. De plus, la prise en compte du développement durable nécessite d'analyser le projet à court, à moyen et à long terme. Et finalement, le projet peut avoir au cours de l'analyse des dimensions du périmètre d'étude qui varient.

L'environnement de l'étude du projet présente ainsi des limites floues et variables et l'on est dans une problématique complexe présentant de multiples dimensions :

- critères multiples selon les contraintes prises en compte dans l'élaboration du projet. De plus, ces critères sont parfois difficilement quantifiables, notamment les critères concernant l'aspect environnemental
- systèmes de valeurs différents selon les acteurs intervenant dans le projet
- plusieurs périodes d'analyse, notamment pour considérer le cycle de vie du projet
- dimensions du périmètre d'étude variables. Ce problème est résolu par la définition stricte de la dimension spatiale du champ de l'étude
- présences de plusieurs décideurs. C'est le cas par exemple des routes nationales suisses qui sont financées par la Confédération et les Cantons. Le décideur peut aussi être une entité composée de plusieurs acteurs, comme dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 »³⁰⁹

On constate donc que la problématique des projets d'infrastructures routières est fortement multicritère. Elle est donc intéressée au plus haut point par les différentes méthodes d'aide multicritère à la décision qui sont présentées dans cette étude.³¹⁰

On peut aussi remarquer que les trois contraintes de l'optimisation présentées auparavant ne se rencontrent pas dans le domaine des projets routiers. Il apparaît souvent qu'une solution se développe en cours d'étude³¹¹ et les solutions envisageables sont multiples.³¹²

³⁰⁹ Dans ce cas là, on peut cependant parler d'un seul décideur qui est le COPIL en tant qu'entité. Cependant, si l'on réalise les 28 opérations de classement tel que l'a réalisé le mandataire externe, on peut alors parler de 28 décideurs différents

³¹⁰ Si ce n'était pas le cas, l'auteur n'en aurait pas parlé dans cette thèse...

³¹¹ Le cas de la « Comparaison de variantes 1999 » où la Solution COPIL a été développée en cours d'étude est éloquent à ce sujet

³¹² Des variantes peuvent par définition avoir des tracés très semblables avec des options quasiment infinies. Pour un tracé en situation identique, de nombreux profils en long sont envisageables, des ouvrages d'art peuvent avoir des dimensions variables, etc. Il est ainsi impossible d'être exhaustif dans la génération de variantes de tracés routiers et sans cette exhaustivité, la présence de l'optimum parmi les solutions étudiées n'est pas assurée

Le projeteur routier n'a pas attendu le développement de ces méthodes pour intégrer la complexité de l'environnement d'une infrastructure routière dans ses études. Cependant, les méthodes d'aide multicritère à la décision utilisées dans les projets routiers, quand elles existent, sont parfois assez sommaires et souvent fortement réductrices. Elles consistent souvent en l'utilisation de notes pondérées, la notation étant l'apanage de l'homme d'étude, la détermination des poids l'étant aussi parfois.

Des tentatives d'amélioration de la procédure existent, comme on l'a vu dans la « Comparaison de variantes 1999 » où la phase de pondération et de notation étaient séparées, quoique qu'imparfaitement. Cependant, les développements des méthodes d'aide multicritère à la décision réalisés depuis trois décennies par l'école européenne³¹³ sont encore peu ou pas intégrés dans la méthodologie du projet routier. C'est l'objectif de cette thèse que de réaliser cette opération.

Ces remarques rejoignent aussi les réflexions menées sur la concertation où le besoin de la **transparence** des études est nécessaire pour l'acceptation du projet de la part du public. Pour justifier ou défendre un choix de variantes, il est nécessaire de proposer une méthode d'aide à la décision qui comporte des éléments objectifs, sans pour autant exclure les éléments subjectifs.

Ainsi, dans cette thèse de doctorat après avoir présenté les principes généraux³¹⁴ des méthodes d'aide multicritère à la décision, notamment celles se basant sur une agrégation partielle des performances, les méthodes novatrices intéressant directement le projet routier seront décrites. Un accent particulier sera mis sur les modalités de leur mise en application dans le cadre de la problématique des projets routiers. Ces conseils d'application seront mis en pratique sur le cas de la « Comparaison de variantes 1999 ».

³¹³ On verra par après ce qui distingue l'école européenne de l'école nord-américaine dans le domaine des méthodes d'aide multicritère à la décision

³¹⁴ Cette thèse n'est pas conçue dans l'esprit d'être un manuel décrivant la mise en application de l'ensemble des méthodes d'aide à la décision multicritère. Le lecteur intéressé par des détails pratiques et des cas d'application des méthodes **Electre** peut se référer à l'excellent ouvrage de Maystre destiné aux praticiens (Maystre L. Y., Pictet J., et al., 1994)

8.3 LES METHODES D'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION

Il existe de nombreuses méthodes d'aide multicritère à la décision³¹⁵ permettant de répondre à une problématique précise. Leur typologie sera décrite ici ainsi que les caractéristiques des principales méthodes qui seront utilisées dans la suite de la thèse. Il s'agit d'une description assez sommaire basée sur la littérature spécialisée et qui constitue un rappel pour le connaisseur mais qui est une présentation synthétique pour le praticien les découvrant.³¹⁶ Le lecteur désireux d'approfondir ses connaissances dans ce domaine passionnant peut consulter la littérature citée.

8.3.1 Processus d'étude

Le processus d'étude d'une aide multicritère à la décision se déroule en cinq étapes successives et indépendantes :³¹⁷ (Schärlig A., 1985)

- ***Inventorier des variantes***

Il s'agit de procéder à l'inventaire des variantes³¹⁸ à évaluer. Cette liste n'est pas exhaustive et définitive. Elle peut évoluer tout au long de l'étude (suppression ou ajout de variantes)

- ***Lister les critères***

Il s'agit d'élaborer la liste de critères à prendre en considération. Ces critères doivent être en relation avec les contraintes et les objectifs utilisés dans la génération des variantes

- ***Pondérer les critères***

Un critère peut être plus important qu'un autre. Cette importance relative est exprimée par un nombre appelé poids, terme qui a plus un sens imagé que physique

- ***Juger les actions***

Il s'agit de juger chaque variante par rapport à chacun des critères. Les critères ne sont pas toujours directement mesurables et dans ce cas un ***indicateur*** leur est associé. L'ensemble des évaluations est présenté dans un tableau à double entrée, appelé ***tableau des performances*** ou matrice des évaluations, dans laquelle chaque ligne représente une variante et chaque colonne un critère

³¹⁵ Il existe d'autres termes comme « *méthodes d'aide à la décision multicritère* ». Cependant, ce n'est pas la décision qui est multicritère en soi mais la façon de poser le problème (Schärlig A., 1996)

³¹⁶ Comme certaines de ces méthodes d'aide à la décision multicritère sont peu utilisées dans le domaine des projets d'infrastructures routières, on peut raisonnablement poser le postulat que les praticiens ne les connaissent que peu ou pas du tout

³¹⁷ Ces étapes ne sont pas nécessairement successives et peuvent faire l'objet de rétroactions (Molines N., 1997)

³¹⁸ Comme on le verra par après, on désigne aussi les variantes par le terme d'actions potentielles

- **Agréger les jugements**

Il s'agit ensuite d'agréger les jugements pour définir quelle solution jouit globalement des meilleures évaluations

Les quatre premières étapes sont pratiquement communes à toutes les méthodes d'aide multicritère à la décision. Par contre, la cinquième étape, qui est une étape technique, est propre à chaque méthode. (Molines N., 1997)

8.3.2 Terminologie

Plusieurs termes sont récurrents dans le domaine de l'aide multicritère à la décision. Ils sont présentés ici dans le cadre de l'adaptation des ces méthodes aux projets d'infrastructures routières. Certaines définitions plus spécifiques à la méthode d'aide multicritère à la décision choisie seront approfondies plus en avant dans le rapport.

8.3.2.1 Variante

Il s'agit des éléments qui font l'objet de l'analyse multicritère. Les ouvrages de référence de cette discipline parlent plutôt d'**actions potentielles**. Dans cette thèse, le terme de **variantes** sera préféré, car il est plus spécifique aux projets d'infrastructures routières.

Dans le cadre du tri des variantes, il est nécessaire de proposer des limites aux différentes catégories d'affectation. On parle alors de **variantes de référence** par rapport auxquelles les variantes sont évaluées.

L'ensemble des variantes V comprend n variantes (v_1 à v_n) et quand il s'agira de désigner deux variantes particulières de cet ensemble (cas des méthodes d'agrégation partielle), les termes de variante v_i et de variante v_k seront utilisés.³¹⁹

8.3.2.2 Critère

Un critère est défini comme étant une expression qualitative ou quantitative permettant de juger la conséquence, désignée aussi par le terme de performance, d'une variante vis à vis d'un objectif ou d'une contrainte, tous deux relatifs au projet considéré.³²⁰ L'ensemble des critères C comprend m critères (c_1 à c_m). La performance, ou évaluation, de la variante v_i pour un critère c_j donné est définie par le terme $g_j(v_i)$.

Un critère se doit d'être utile et fiable.³²¹ Il est associé à une échelle ordinale (excellent, bon, moyen ou mauvais) ou cardinale (francs, notes, etc.) et dispose d'un sens de préférence (minimisation ou maximisation).

³¹⁹ La majeure partie des termes utilisés ici sont repris de (Maystre L. Y., Pictet J., et al., 1994). La principale modification consiste à parler de variantes v_i au lieu d'actions potentielles a_i

³²⁰ Un critère « Coût de réalisation » évalue le montant d'investissement qui sera à la charge de la collectivité, un critère « Paysage » évalue les atteintes paysagères provoquées par la route, etc. Afin de tenir compte des principes du développement durable, il est important de considérer ces performances à long terme, sur l'ensemble du cycle de vie de l'infrastructure routière

³²¹ Par exemple, dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » un critère « Traversée des couloirs d'avalanches » n'a pas de sens contrairement à un projet qui serait situé dans une vallée alpine étroite

Dans le domaine des projets d'infrastructures routières, les critères peuvent être nombreux³²² et il est nécessaire de les regrouper en familles de critères afin de faciliter notamment l'appréciation de leur importance relative par le décideur. Il est en effet plus facile de procéder à une pondération sur six ou sept critères que sur une vingtaine de critères. C'est cette procédure en deux étapes (pondération des familles de critères puis des critères au sein des familles) qui a été adoptée pour la pondération des critères de la « Comparaison de variantes 1999 ».

Le choix des critères doit être cohérent³²³ et il doit permettre de « faire le tour de la question ». (Schärlig A., 1985) Cette cohérence est vérifiée si les trois conditions suivantes sont respectées :

- **exhaustivité**

Il s'agit de ne pas oublier un critère. Le test d'exhaustivité proposé B. Roy et D. Bouyssou est très simple : quand les conséquences de deux variantes sont identiques pour l'ensemble des critères en présence, il doit exister une relation d'indifférence entre ces deux variantes (Roy B. et Bouyssou D., 1993)

- **cohérence**

Il doit y avoir une cohérence entre les préférences locales de chaque critère et les préférences globales. C'est-à-dire que si une variante a est égale à une variante b pour tous les critères sauf un où elle lui est supérieure, ceci signifie que la variante a est globalement supérieure à la variante b

- **indépendance**

Il ne doit pas y avoir de redondance entre les critères. Leur nombre doit être tel que la suppression d'un des critères ne permet plus de satisfaire les deux conditions précédentes (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

Les critères ne sont pas toujours directement mesurables. On utilise parfois un **indicateur** qui est une variable mesurable servant à quantifier une situation ou la tendance du critère en question.

8.3.2.3 Relation de surclassement

Une variante v_i surclasse une variante v_k , noté $v_i \mathbf{S} v_k$, si elle est au moins aussi bonne que v_k relativement à une majorité de critères, sans être trop nettement plus mauvaise que v_k relativement aux autres critères. (Schärlig A., 1985) Il est donc nécessaire de vérifier critère après critère l'ensemble des paires ordonnées,³²⁴ ou couples, de variantes possibles.

Les méthodes d'agrégation partielle vérifient le degré de crédibilité de cette hypothèse de surclassement $v_i \mathbf{S} v_k$ en se basant sur une notion de concordance (*Y a-t-il suffisamment d'arguments pour admettre cette hypothèse ?*) et une notion de discordance (*Y a-t-il une raison importante pour refuser cette hypothèse ?*).

³²² Dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 », les critères, désignés par le terme « *objectifs partiels* » sont au nombre de seize, répartis en six familles de critères, désignées par le terme « *objectifs généraux* »

³²³ Dans sa thèse de doctorat, V. Mousseau parle d'une famille cohérente de critères pour désigner l'ensemble de ceux-ci. (Mousseau V., 1993) Cette définition est différente de celle adoptée dans cette thèse où il y a un échelon intermédiaire, appelé par ce terme de famille, dans la liste des critères

³²⁴ Il s'agit de paires ordonnées car la vérification de $v_i \mathbf{S} v_k$ ne dispense pas de vérifier le surclassement $v_k \mathbf{S} v_i$

8.3.2.4 Relations entre les variantes

Dans le cadre des méthodes d'aide multicritère à la décision comparant deux variantes v_i et v_k (méthodes d'agrégation partielle), on analyse les relations entre les variantes pour un critère ou globalement pour l'ensemble des critères.

En procédant à une comparaison entre deux variantes v_i et v_k sur un critère c_j , il existe trois situations relatives³²⁵ qui sont déterminées à partir de la différence entre les performances des variantes : $g_j(v_i) - g_j(v_k)$,³²⁶ qui est notée $\delta_j(v_i, v_k)$.

- $\delta_j(v_i, v_k) > 0$ la variante v_i est préférée à la variante v_k pour le critère c_j , ce que l'on note $v_i P v_k$
- $\delta_j(v_i, v_k) = 0$ la variante v_i est équivalente à la variante v_k pour le critère c_j , ce que l'on note $v_i I v_k$
- $\delta_j(v_i, v_k) < 0$ la variante v_k est préférée à la variante v_i pour le critère c_j , ce que l'on note $v_k P v_i$

Pour un critère c_j donné, on détermine deux indices qualifiant les relations entre les variantes v_i et v_k :³²⁷

- un **indice de concordance**,³²⁸ qui qualifie le degré de crédibilité de la relation « v_i surclasse v_k ». Cet indice est désigné par le terme $c_j(v_i, v_k)$
- un **indice de discordance**, qui indique pour les critères où $v_i P v_k$ n'est pas vérifié, si le non respect de l'hypothèse de surclassement $v_i S v_k$ n'est pas trop important. Cet indice est désigné par le terme $d_j(v_i, v_k)$

En procédant à une comparaison globale sur l'ensemble C des critères, on cherche à vérifier la concordance de l'hypothèse de surclassement « v_i surclasse v_k », notée $v_i S v_k$.

Quatre situations relatives sont alors possibles :

- $v_i S v_k$ la variante v_i surclasse la variante v_k : il y a suffisamment de critères vérifiant l'hypothèse de surclassement $v_i S v_k$
- $v_i I v_k$ la variante v_i et la variante v_k sont indifférentes : on ne peut pas les départager car il y a autant d'arguments en faveur de $v_i S v_k$ que d'arguments en faveur de $v_k S v_i$
- $v_k S v_i$ la variante v_k surclasse la variante v_i : il y a suffisamment de critères vérifiant l'hypothèse de surclassement $v_k S v_i$
- $v_i R v_k$ la variante v_i et la variante v_k sont incomparables : les deux hypothèses de surclassement $v_i S v_k$ et $v_k S v_i$ ne sont pas vérifiées

Toutes ces relations sont intransitives : $v_i S v_k$ et $v_k S v_i$ sont parfaitement compatibles (voir note de bas de page N°324 à la page précédente).

³²⁵ On verra dans la définition des seuils qu'il est possible d'avoir parfois cinq situations relatives

³²⁶ Ceci signifie que c_j est un critère présentant une structure de maximisation, c'est à dire que l'on cherche à atteindre la performance maximale. C'est ce type de préférence qui est conservée dans les pages suivantes

³²⁷ Ces indices de concordance et discordance ne sont pas utilisés dans toutes les méthodes comme on le verra par après

³²⁸ On appelle aussi cet indice « degré de crédibilité » ou « indice de concordance pour le critère »

Les relations globales, c'est à dire analysées sur l'ensemble des critères, entre les deux variantes v_i et v_k sont qualifiées par deux indices synthétiques :

- un **indice de concordance globale**, déterminé à partir des indices de concordance $c_j(v_i, v_k)$ de chaque critère. Il est désigné par le terme C_{ik} et il qualifie le degré de crédibilité de la relation de surclassement $v_i \mathbf{S} v_k$
- un **indice de discordance globale**, désigné par le terme D_{ik} . Il est déterminé d'après les indices de discordance $d_j(v_i, v_k)$ et il qualifie le non respect de l'hypothèse de surclassement $v_i \mathbf{S} v_k$

Ces deux indices peuvent être comparés à un système politique où pour qu'un objet soit accepté en votation, il faut d'une part obtenir la majorité des votants (indice de concordance globale) et d'autre part que la minorité qui s'y oppose ne soit pas gravement contrariée (indice de discordance globale). (Schärlig A., 1985)

8.3.2.5 Poids

Un poids P_j qualifie l'importance relative d'un critère c_j donné vis à vis des autres critères. Il s'agit d'un paramètre intercritère.

On abordera plus en avant dans cette étude les différentes manières qui peuvent être envisagées pour fixer ces poids. Cette opération est appelée pondération des critères et est généralement réalisée par le décideur.

8.3.2.6 Critères francs et critères flous

Les méthodes d'agrégation partielle comparent les variantes deux à deux pour chaque critère. Cette comparaison sur un critère c_j donné se base sur la différence entre les performances de deux variantes $\delta_j(v_i, v_k)$. Ceci permet de vérifier les relations de préférence ($v_i \mathbf{P} v_k$ et $v_k \mathbf{P} v_i$) et d'indifférence ($v_i \mathbf{I} v_k$) entre les deux variantes pour un critère c_j donné.

Il existe deux possibilités de critères possédant des caractéristiques de seuils différents : les **critères francs** et les **critères flous**, désignés aussi par le terme de pseudo-critères. (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994) Ces seuils sont des paramètres intracritères.

Avec les **critères francs**, dans le cas d'une comparaison de deux variantes sur un critère c_j donné, il existe trois situations relatives entre les variantes, présentées avec les valeurs des indices de concordance spécifiques $c_j(v_i, v_k)$ et $c_j(v_k, v_i)$:

- $\delta_j(v_i, v_k) > 0$ $v_i \mathbf{P} v_k$ $c_j(v_i, v_k) = 1$ $c_j(v_k, v_i) = 0$ ³²⁹
- $\delta_j(v_i, v_k) = 0$ $v_i \mathbf{I} v_k$ $c_j(v_i, v_k) = 0$ ou 1 ³³⁰
- $\delta_j(v_i, v_k) < 0$ $v_k \mathbf{P} v_i$ $c_j(v_i, v_k) = 0$ $c_j(v_k, v_i) = 1$

On est ici dans le cas d'une préférence ou d'une indifférence stricte, la moindre différence entre deux variantes étant significative.

³²⁹ La réponse à la question « v_i surclasse-t-elle v_k ? » est « oui » si $c_j(v_i, v_k)$ vaut 1 et « non » si $c_j(v_i, v_k)$ vaut 0

³³⁰ Ceci varie si l'on veut calculer l'indice de concordance global C_{ik} en tenant compte des critères indifférents ($c_j(v_i, v_k) = 1$) ou non ($c_j(v_i, v_k) = 0$)

Un seuil de veto Sv_j spécifique à un critère c_j donné peut être défini.³³¹ Il signifie que si pour un seul critère c_j donné, il existe un $\delta_j(v_i, v_k) < 0$ tel que $\delta_j(v_i, v_k) + Sv_j \leq 0$, alors l'hypothèse $v_i Sv_k$ n'est pas vérifiée quelles que soient les comparaisons réalisées sur les autres critères. Ce seuil de veto est une donnée volontariste marquant la limite au delà de laquelle le non-respect de l'hypothèse de surclassement est trop important. Ce seuil de veto constitue ainsi une limite à la compensation entre les critères.

Les valeurs des indices de discordance sont fixées par rapport à ce seuil de veto et prennent les valeurs suivantes :

- $\delta_j(v_i, v_k) \geq Sv_j$ $d_j(v_i, v_k) = 0$ $d_j(v_k, v_i) = 1$
- $-Sv_j < \delta_j(v_i, v_k) < Sv_j$ $d_j(v_i, v_k) = 0$ $d_j(v_k, v_i) = 0$
- $\delta_j(v_i, v_k) \leq -Sv_j$ $d_j(v_i, v_k) = 1$ $d_j(v_k, v_i) = 0$

La figure suivante présente ces différents cas pour la vérification des deux hypothèses de surclassement $v_i Sv_k$ et $v_k Sv_i$:

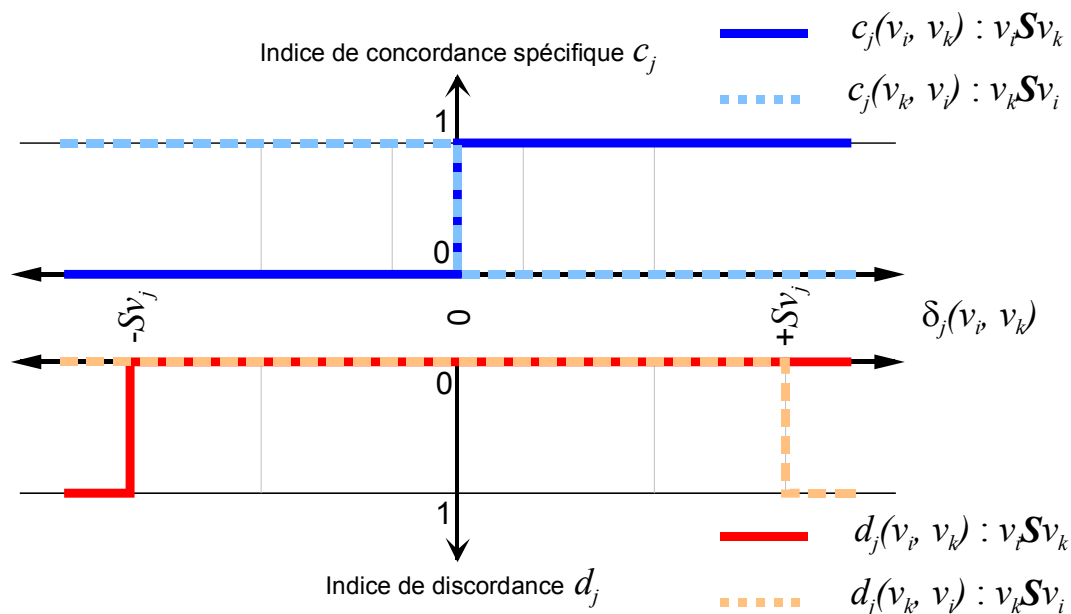


Figure 55 Valeurs des indices de concordance spécifique et de discordance dans le cas des critères francs

Les **critères flous**, consistent en une transition progressive entre l'indifférence et la préférence. Deux seuils supplémentaires, liés à un critère c_j donné, sont introduits :

- seuil d'indifférence Si_j : il s'agit de la plus petite différence qui est significative. En dessous de ce seuil, il est impossible de départager les deux variantes. On est alors en dessous de la sensibilité de l'analyse³³²
- seuil de préférence Sp_j : il s'agit du seuil à partir duquel la différence entre les deux variantes est perceptible et fait préférer l'une à l'autre³³³

³³¹ On verra par après l'intérêt de ne pas systématiquement utiliser ce veto dans le cadre des projets routiers, celui-ci pouvant s'avérer parfois trop restrictif

³³² Par exemple, pour le cas de la « Comparaison de variantes 1999 », pour le critère concernant le coût de réalisation, ce seuil d'indifférence peut être fixé à 2 millions de francs. Ainsi, une différence de 100'000 entre deux variantes aboutit à la conclusion de l'indifférence d'appréciation entre ces deux variantes vis-à-vis de ce critère et $c_j(v_i, v_k) = 1$

Par définition, on a : $Sv_j \geq Sp_j \geq Si_j$

Il est à remarquer que le cas où $Sp_j = Si_j$ est tout à fait envisageable. Il s'agit là d'un simple décalage des deux courbes de la figure précédente vers l'extérieur du graphique.

Auparavant les valeurs de l'indice de concordance spécifique $c_j(v_i, v_k)$ prenaient les deux valeurs numériques 0 ou 1. Elles ont maintenant des valeurs continues entre 0 et 1 si $\delta_j(v_i, v_k)$ est compris entre Si_j et Sp_j . Ceci signifie que la réponse à l'hypothèse de surclassement est plus ou moins respectée (préférence floue). On parle dans ce cas de **préférence faible** notée v_iQv_k . La relation v_iPv_k est alors désignée par le terme de **préférence stricte**.

Il existe alors cinq situations relatives entre les variantes, présentées avec les valeurs des indices de concordance spécifiques $c_j(v_i, v_k)$ et $c_j(v_k, v_i)$:

- $\delta_j(v_i, v_k) \geq Sp_j$ v_iPv_k $c_j(v_i, v_k) = 1$ $c_j(v_k, v_i) = 0$
- $Sp_j \geq \delta_j(v_i, v_k) \geq Si_j$ v_iQv_k $c_j(v_i, v_k) = 1$ $c_j(v_k, v_i) = 0$ à 1³³⁴
- $Si_j \geq \delta_j(v_i, v_k) \geq -Si_j$ v_iIv_k $c_j(v_i, v_k) = 1$ $c_j(v_k, v_i) = 1$
- $-Si_j \geq \delta_j(v_i, v_k) \geq -Sp_j$ v_kQv_i $c_j(v_i, v_k) = 1$ à 0 $c_j(v_k, v_i) = 1$
- $-Sp_j \geq \delta_j(v_i, v_k)$ v_kPv_i $c_j(v_i, v_k) = 0$ $c_j(v_k, v_i) = 1$

La discordance floue est aussi présente dans le cadre des critères flous, les valeurs des indices de discordance $d_j(v_i, v_k)$ et $d_j(v_k, v_i)$ prenant les valeurs suivantes :

- $\delta_j(v_i, v_k) \geq Sv_j$ $d_j(v_i, v_k) = 0$ $d_j(v_k, v_i) = 1$
- $Sv_j \geq \delta_j(v_i, v_k) \geq Si_j$ $d_j(v_i, v_k) = 0$ $d_j(v_k, v_i) = 1$ à 0
- $Si_j \geq \delta_j(v_i, v_k) \geq -Si_j$ $d_j(v_i, v_k) = 0$ $d_j(v_k, v_i) = 0$
- $-Si_j \geq \delta_j(v_i, v_k) \geq -Sv_j$ $d_j(v_i, v_k) = 0$ à 1 $d_j(v_k, v_i) = 0$
- $-Sv_j \geq \delta_j(v_i, v_k)$ $d_j(v_i, v_k) = 1$ $d_j(v_k, v_i) = 0$

La figure ci-après présente ces différents cas pour la vérification des deux hypothèses de surclassement entre deux variantes v_i et v_k .

³³³ Reprenons le cas du critère concernant le coût de réalisation avec un seuil de préférence fixé à 10 millions de francs. Si $\delta_j(v_i, v_k)$ vaut 15 millions de francs, alors $c_j(v_i, v_k)$ vaut 0. Si $\delta_j(v_i, v_k)$ vaut 6 millions de francs, alors $c_j(v_i, v_k)$ vaut 0,5

Pour la compréhension de cet exemple, il est à préciser que pour le critère du coût de réalisation, l'on cherche à minimiser les performances

³³⁴ La variation des indices de concordance $c_j(v_i, v_k)$ et $c_j(v_k, v_i)$ est linéaire entre les deux bornes 0 et 1

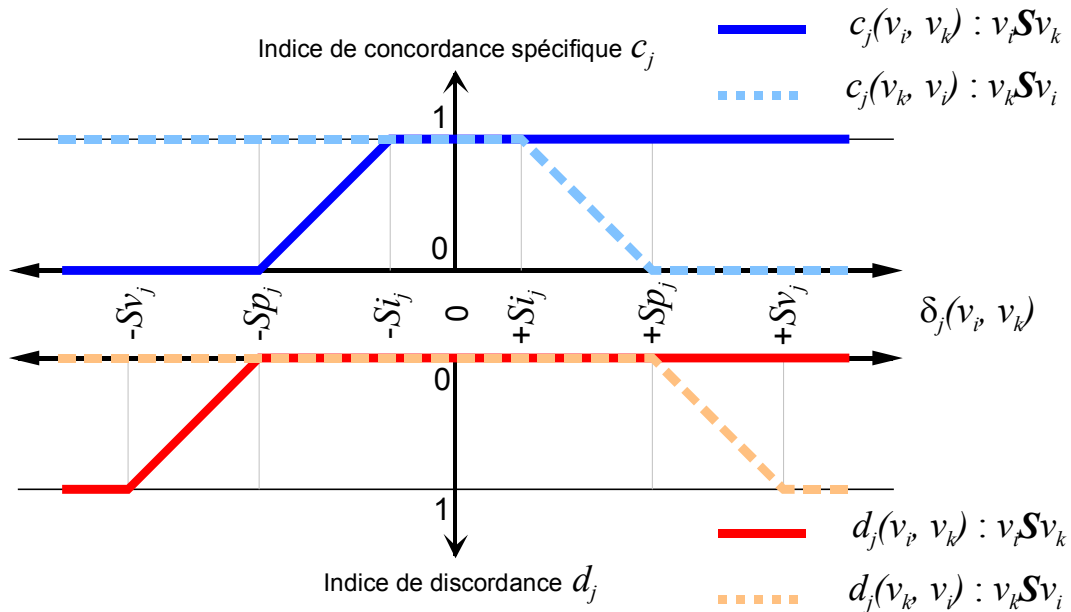


Figure 56 Valeurs des indices de concordance spécifique et de discordance dans le cas des critères flous

Les cinq situations relatives entre les variantes décrites auparavant se présentent de la manière suivante :

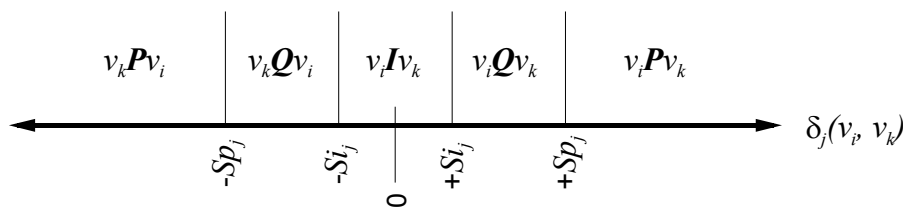


Figure 57 Situations relatives entre deux variantes v_i et v_k dans le cadre de critères flous

Il est à préciser aussi que les seuils d'indifférence, de préférence et de veto définis pour un critère c_j donné ne sont pas forcément déterminés par une valeur fixe comme présenté auparavant. Ils peuvent avoir, avec certaines méthodes d'aide multicritère à la décision, des valeurs qui dépendent de la performance de la variante. On a alors dans ce cas des seuils déterminés par des formules de ce type :

$$S_j = \alpha_j \cdot g_j(v_i) + \beta_j^{335}$$

Si $g_j(v_i) > g_j(v_k)$, on a un seuil inverse
 Si $g_j(v_i) < g_j(v_k)$, on a un seuil direct

Les explications relatives aux différents seuils ont été réalisées avec un cas de critères cherchant à maximiser la performance. Dans le cas de la minimisation, les valeurs $\delta_j(v_i, v_k)$ sont à considérer comme étant simplement inversées, mais la démarche de comparaison entre les variantes et la définition des seuils restent identiques. C'est pour cela que les formules relatives à un problème de minimisation des performances ne seront pas présentées ici.

³³⁵ Il suffit de poser $\alpha_j = 0$ pour revenir aux seuils fixes définis auparavant

8.3.3 Typologie des méthodes d'aide multicritère à la décision

Trois problématiques d'agrégation des jugements sont à distinguer dans le domaine des méthodes d'aide multicritère à la décision : agrégation complète, agrégation partielle ou agrégation locale itérative.

8.3.3.1 Agrégation complète

Ces méthodes sont développées par les tenants de l'« école nord-américaine ». Elles consistent à attribuer une fonction d'utilité partielle, qui est parfois très complexe, à chaque critère. Ensuite, pour chaque variante, une fonction mathématique agrège les différentes utilités partielles propres à chaque critère. On obtient ainsi une réponse synthétique qui est unique (critère unique de synthèse). Celui-ci est parfois appelé valeur d'utilité globale de la variante.

Ces méthodes autorisent la compensation des jugements, qui sont transitifs,³³⁶ entre les différents critères. Un autre défaut de ces méthodes provient du fait que la détermination de la fonction d'utilité est parfois très complexe.

Le reproche que l'on peut faire à l'égard de ces méthodes, c'est qu'elles sont « *des moulinettes, qui donnent l'impression d'extraire tout le suc des informations d'une manière arbitraire, et en général peu transparente* ». Ainsi, après avoir adopté une logique multicritère, on revient finalement à un problème monocritère en « *mollissant* » sur l'absence de commensurabilité des critères. (Schärlig A., 1985) Ainsi les critères qualitatifs doivent être retranscrits sous forme de notes.

Les principales méthodes d'agrégation complètes existantes sont : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994; Schärlig A., 1985)

- addition de notes pondérées (cas des notes scolaires) : $\sum g_j(v_i) \cdot P_j$
- produit de ratios pondérés : $\sum g_j(v_i)^{P_j}$
- goal-programming : minimiser des variables d'écart
- Maut : théorie de l'utilité multi-attribut (très utilisée dans les pays anglo-saxons)
- Uta : utilités additives
- Ahp : analytic hierarchy process
- analyse coûts - bénéfices
- déclassement comparé
- dictature : critère rédhibitoire
- démocratie : majorité des votants
- hiérarchie : analyse des critères successifs dans l'ordre décroissant d'importance
- monétarisation³³⁷

³³⁶ C'est pour cela que l'on parle parfois d'agrégation complète transitive

³³⁷ Dans le domaine des transports, les méthodes développées actuellement pour choisir des variantes de stratégie d'entretien des chaussées ou pour comparer les effets sur la société de différents modes de transport (externalisation des coûts) sont des méthodes d'agrégation complète. Elles consistent à ramener un ensemble

La méthode d'analyse des valeurs d'utilité utilisée dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » est une méthode d'agrégation complète qui consiste en une addition de notes pondérées.³³⁸ Son principe a été présenté au chapitre 2. Il s'agit de la même méthode que celle qui est présentée, sous un autre nom, dans le cours de « Conception des voies de circulation » du LAVOC. (Dumont A.-G. et Tille M., 1997)

Les autres méthodes d'agrégation complète ne sont pas développées ici. Le lecteur intéressé peut se référer aux chapitres 4 à 7 du livre de A. Schärliig. (Schärliig A., 1985)

8.3.3.1 Agrégation partielle

Ces méthodes sont développées par les tenants de l'« école européenne ». L'agrégation partielle consiste tout d'abord à comparer les variantes deux par deux, critère par critère. Ceci permet d'établir les relations de surclassement qui existent entre elles (préférence forte ou faible, indifférence ou incomparabilité). Ensuite, une synthèse de ces relations entre les différentes variantes est effectuée, sous forme généralement d'un graphe des relations, afin de réaliser un tri, de procéder à un rangement ou de faire sortir la meilleure variante du lot.

Ces méthodes admettent les postulats d'incomparabilité et d'intransitivité. Elles autorisent une plus grande richesse dans les relations entre les variantes. Comme les critères sont considérés séparément et qu'il n'y a pas de fonctions d'utilité à définir, ceux-ci peuvent être qualitatifs ou quantitatifs et de nature très différentes.

En comparaison des méthodes d'agrégation complète, les résultats des méthodes d'agrégation partielles sont parfois peu clairs car ils sont basés sur une analyse du graphe des relations qui est difficile et complexe. Le fait de « mollir » sur la clarté du résultat peut être perturbant pour le décideur qui s'attend à recevoir une réponse nette et définitive.³³⁹ (Schärliig A., 1985)

De plus, le nombre d'opérations de comparaisons à réaliser sur chaque paires de variantes (pour n variantes, on a $n \cdot (n-1)$ comparaisons à réaliser) peut se révéler considérable en présence de nombreuses variantes.

Les principales méthodes d'agrégation partielles existantes sont : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994; Schärliig A., 1985)

- **Electre** (élimination et choix traduisant la réalité) : Electre I, Electre II, Electre III, Electre IV, Electre Tri, Electre IS
- Qualiflex
- Oreste
- Regime

de critères hétéroclites, concernant parfois l'environnement ou le comportement social, à une seule unité monétaire, passant ainsi d'une problématique multicritère à une problématique monocritère. Les défauts de ce genre de méthodes sont pourtant décrit depuis longtemps. (Maystre L. Y., Pictet J., et al., 1994)

³³⁸ Comme on le verra par après, il sera proposé une méthode d'agrégation partielle pour le projet routier. Cependant, il ne s'agit pas de jeter le bébé avec l'eau du bain et il faut retenir de la méthode d'aide à la décision multicritère retenue pour la « Comparaison de variantes 1999 » la manière de procéder quant à la pondération des critères et à l'évaluation des variantes

³³⁹ Cependant cette attitude du constat de l'impossibilité de pouvoir nettement trancher en faveur d'une variante est plus honnête vis-à-vis du décideur que de faire dire quelque chose à des éléments d'analyse non significatifs

- Prométhée (preference ranking organisation methode for enrichment evaluations) : Prométhée I, Prométhée II
- Pragma / Maccap
- N-Tomic
- Macbeth
- Gaia : geometric analysis for interactive assistance

Dans cette étude, seules les méthodes **Electre** seront présentées. Il s'agit des principales méthodes d'agrégation partielle et elles ont été développées par B. Roy et ses collaborateurs du LAMSADE et ont fait l'objet de nombreux ouvrages de vulgarisation, de mise en application et de conseils pratiques, comme (Roy B., 1985), (Schärlig A., 1985), (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994) ou (Maystre L. Y. et Bollinger D., 1999).

8.3.3.2 Agrégation locale itérative

Les deux méthodes précédentes peuvent se révéler lourdes à utiliser en présence d'un grand nombre de variantes, voir d'un nombre de variantes quasi infini si l'on est en présence d'un ensemble V continu. Il s'agit alors de procéder à une exploration locale en fixant tout d'abord une solution de départ correspondant à une variante initiale qui est aussi bonne que possible. Ensuite, on regarde dans l'ensemble des variantes proches de la variante initiale s'il n'existe pas une variante qui soit meilleure. Si c'est le cas, cette variante devient la variante initiale d'un nouveau processus de recherche. On procède ainsi par itérations.

Ces jugements locaux mettent en jeu un petit nombre de variantes en renonçant à une vision globale du problème posé. Il est ainsi tentant de vouloir augmenter le nombre d'itérations à réaliser de manière à limiter le risque d'« oublier » une variante qui pourrait s'avérer intéressante. Ces méthodes sont aussi d'un contenu théorique ardu ce qui fait que le décideur doit avoir une totale confiance envers l'homme d'étude. F. Joerin souligne aussi que ce genre de méthode n'est pas à conseiller si le décideur est un groupe d'acteurs, car cette approche ne favorise pas la négociation, les nombreuses itérations et la complexité des opérations étant autant d'occasions de remise en question de la procédure. (Joerin F., 1998)

Les principales méthodes d'agrégation locale itérative existantes sont : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994; Schärlig A., 1985)

- Plm : programmation linéaire multicritère
- Stem (Pop)
- Uta interactive
- Prefcalc

Ces différentes méthodes ne seront pas reprises dans cette thèse de doctorat.

8.3.4 Problématique de décision

Comme présenté dans le tableau suivant, les méthodes d'agrégation partielles sont réparties en trois catégories de problématique selon la décision attendue.

Problématique	Objectif	Résultat	Méthode
α choisir sélectionner	Éclairer la décision par le choix d'un sous-ensemble de V aussi restreint que possible (éventuellement réduit à une seule variante) en vue d'un choix final d'une seule variante, ce sous-ensemble contenant les « meilleures » variantes ou à défauts des variantes satisfaisantes. Il s'agit de procéder à une sorte d'optimisation en proposant plusieurs variantes dont une est la « meilleure »	Un choix ou une procédure de sélection	Electre I Electre IS
β trier segmenter	Éclairer la décision par un tri résultant d'une affectation de chaque variante à des catégories prédéfinies en fonction de normes ayant trait à la suite à donner aux variantes qu'elles sont destinées à recevoir. Les variantes ne sont pas comparées entre elles mais par rapport à des variantes de référence. Il s'agit de séparer les « bonnes » variantes des moins bonnes	Un tri ou une procédure d'affectation	Electre Tri
γ ranger classer	Éclairer la décision par un rangement obtenu en regroupant tout ou partie des variantes en classes d'équivalence qui sont ordonnées, de façon complète ou partielle, conformément aux préférences. Il s'agit de classer les variantes de la moins bonne à la « meilleure »	Un rangement ou une procédure de classement	Electre II Electre III Electre IV

Tableau 35 Typologie des méthodes d'agrégation partielle selon la problématique de décision (Roy B., 1985; Schärliig A., 1985)

Les figures présentées à la suite illustrent ces différentes problématiques de décision.

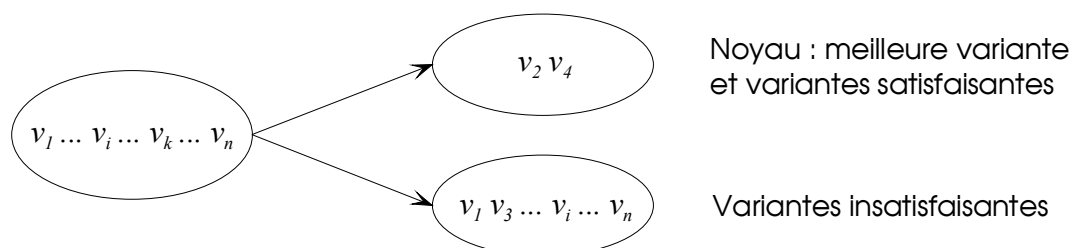
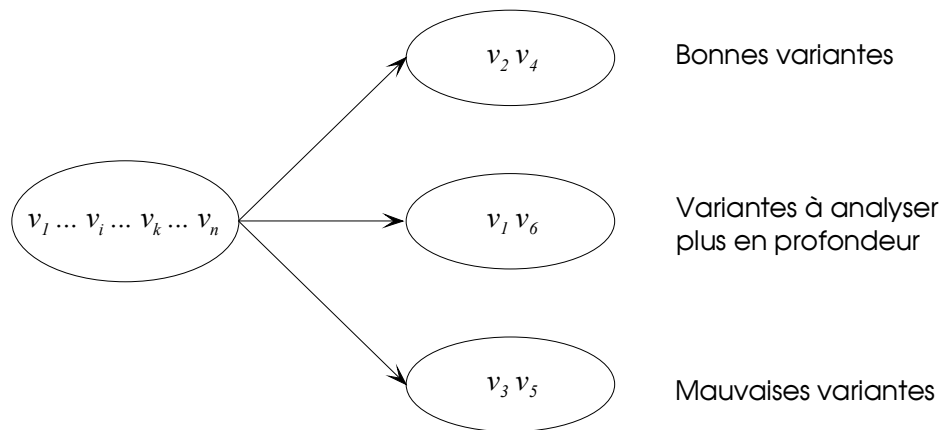
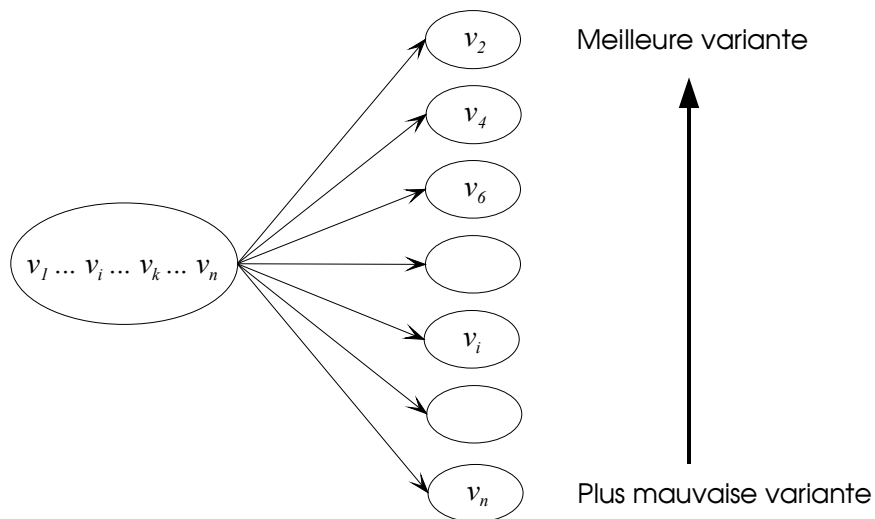


Figure 58 Problématique de choix α

Figure 59 Problématique de tri β Figure 60 Problématique de rangement γ

8.3.5 Electre I

8.3.5.1 Préambule

Il s'agit de la plus ancienne méthode d'agrégation partielle. Elle a été présentée par B. Roy en 1968. La méthode Electre I relève de la problématique de choix α .

La méthode Electre I ne sera pas utilisée dans cette thèse. Elle est cependant décrite en profondeur en raison de sa simplicité, ce qui permet au lecteur de comprendre rapidement les principes généraux d'une méthode d'agrégation partielle. De plus, certains des principes qu'elle utilise (concordance, discordance, etc.) sont utilisés, d'une manière plus complète, mais aussi plus complexe, dans les autres méthodes Electre.

Son principal avantage réside dans sa simplicité d'utilisation. Cette méthode propose de dégager un sous-ensemble, appelé **noyau** N , comprenant des variantes satisfaisantes renfermant la « meilleure » variante.

Les critères utilisés dans la méthode Electre I sont francs et il n'y a pas de seuil de veto. Ceci n'autorise que trois types de relations entre deux variantes pour un critère c_j donné : $v_i P v_k$ ou $v_i I v_k$ ou $v_k P v_i$.

Le principal inconvénient de cette méthode, outre la rigidité de ses jugements, est qu'elle ne propose que rarement une seule « meilleure » variante, ce qui peut être parfois gênant car le résultat n'est pas net. On sait que la meilleure variante se trouve dans le noyau, mais on ne peut pas dire que les autres variantes du noyau sont les variantes placées en deuxième ou troisième position. Il s'agit plutôt des variantes qui sont difficilement comparables avec cette meilleure variante.

8.3.5.2 Démarche d'utilisation

La démarche d'utilisation d'Electre I est présentée à la figure suivante :

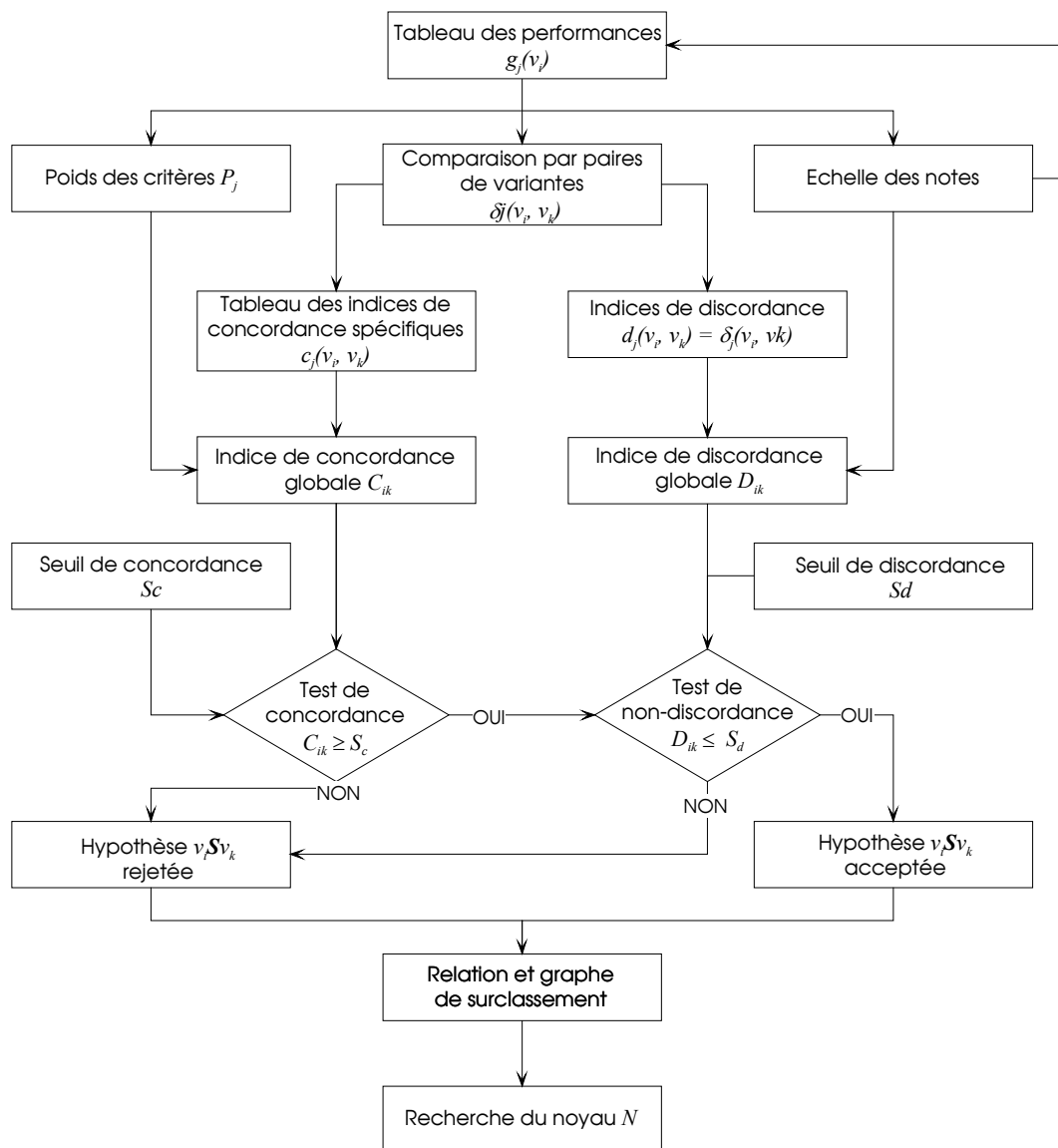


Figure 61 Démarche d'utilisation d'Electre I (tiré de Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

Cette démarche comporte quatre phases successives. (Schärlig A., 1985)

- **Phase 1** **Réaliser le tableau des performance**

Il s'agit d'évaluer les performances des variantes auprès de chaque critère. Il est nécessaire de transformer ensuite ces valeurs en notes selon une échelle propre à chaque critère. Ces notes sont ensuite disposées dans le tableau des performances, appelé aussi matrice des jugements.

La difficulté de cette opération dans Electre I réside dans le fait que cette évaluation doit se baser sur une échelle de jugement chiffrée dont la longueur est proportionnelle au poids du critère analysé.

- **Phase 2** **Indices de concordance et de discordance**

L'hypothèse de surclassement $v_i \mathbf{S} v_k$ est vérifiée pour chaque paire de variantes en calculant deux indices, dont les valeurs sont compris entre 0 et 1 :

- un indice de concordance global C_{ik} qui se base sur les indices de concordance spécifique $c_j(v_i, v_k)$ et les poids des critères P_j

La valeur de C_{ik} se détermine ainsi :

$$C_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} c_j(v_i, v_k) \cdot P_j}{\sum_{j=1}^{j=m} P_j}$$

Remarques :

- $c_j(v_i, v_k) = 1$ si $\delta_j(v_i, v_k) \geq 0$
 - $c_j(v_i, v_k) = 0$ si $\delta_j(v_i, v_k) < 0$
- un indice de discordance global D_{ik} qui est calculé en considérant les critères c_j où $\delta_j(v_i, v_k) < 0$. Cette opération, qui est un peu arbitraire, consiste à chercher parmi ces critères, le minimum de $\delta_j(v_i, v_k)$ ³⁴⁰ ou plutôt le maximum de $\delta_j(v_k, v_i)$.

La valeur de D_{ik} se détermine ainsi :

$$D_{ik} = \frac{\text{minimum}[\delta_j(v_i, v_k)] \text{ ou maximum}[\delta_j(v_k, v_i)]}{\text{amplitude de la plus grande échelle}} \quad 341$$

On voit donc toute l'importance de la dimension à attribuer à l'échelle chiffrée adoptée pour l'évaluation des performances, celle-ci influençant directement la discordance

Des auteurs comme Duckstein (1982), RoCHAT (1980) ou Vansnick (1979) ont proposés des méthodes de simplification d'Electre I utilisant des indices de concordance tenant compte d'une certaine discordance en reliant directement ces deux notions. (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994; Schärlig A., 1985)

³⁴⁰ On peut alors dire que $d_j(v_i, v_k) = \delta_j(v_i, v_k)$

³⁴¹ On peut relever une contradiction (ou une erreur ?) dans la détermination de cet indice de discordance D_{ik} entre Maystre et Schärlig. En effet, si le premier propose (page 49 de (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)) de diviser le maximum de la différence $\delta_j(v_i, v_i)$ (ou le minimum de $\delta_j(v_i, v_i)$) ce qui revient au même) par l'amplitude de l'échelle du critère c_j correspondant, le second propose de diviser cette différence par l'amplitude de la plus grande échelle (page 144 de (Schärlig A., 1985))

On peut aussi atténuer la discordance en ne prenant pas la valeur minimale de $\delta_j(v_i, v_k)$, qui est le premier critère discordant, mais en prenant la valeur du deuxième ou du troisième critère discordant. On parle alors de niveaux de **sévérité** de l'analyse, notés $s = 1, s = 2$, etc.

• **Phase 3** **Seuils de surclassement**

On vérifie ensuite si l'hypothèse de surclassement $v_i \mathcal{S} v_k$ est respectée en fixant deux seuils de surclassement :

- un seuil de concordance **Sc** qui exprime le minimum de concordance requis
- un seuil de discordance **Sd** qui exprime le maximum de discordance toléré

On peut prendre en première approche les valeurs suivantes : **Sc** = 0,7 et **Sd** = 0,2.

On analyse ensuite les relations entre les variantes. Si les deux test suivants sont satisfaits, alors on peut affirmer que $v_i \mathcal{S} v_k$:

- test de concordance : $C_{ik} \geq Sc$
- test de non-discordance : $D_{ik} \leq Sd$

• **Phase 4** **Synthèse**

Un **graphe de surclassement** représentant les différentes relations de surclassements $v_i \mathcal{S} v_k$ entre les variantes est établi. Ceci permet de dégager le **noyau** N qui est défini comme suit :

- toute variante n'appartenant pas au noyau est surclassée par au moins une variante appartenant au noyau
- les variantes appartenant au noyau sont incomparables entre elles

L'appartenance d'une variante au noyau ne signifie pas nécessairement qu'il s'agit d'une bonne solution, le noyau représentant simplement l'ensemble des variantes parmi lesquelles se trouve la « *meilleure* » et des variantes qui lui sont difficilement comparables. En raison de l'intransitivité des surclassements, on peut aussi avoir des circuits ($v_i \mathcal{S} v_k, v_k \mathcal{S} v_i$ et $v_i \mathcal{S} v_i$) ce qui peut fortement gêner l'interprétation des résultats.

Il s'agit ensuite de procéder à **analyse de robustesse** en faisant varier les valeurs des seuils de concordance et discordance de manière à observer le comportement de ce graphe, notamment la stabilité du résultat. Si les seuils sont exigeants (**Sc** = 0,8 et **Sd** = 0,1 par exemple), il y a un certain appauvrissement du graphe de surclassement mais les relations de surclassement sont très solides. En prenant par contre des seuils peu exigeants (**Sc** = 0,5 et **Sd** = 0,3 par exemple), on peut mieux départager les variantes, en faisant apparaître de nouvelles relations de surclassements, qui sont cependant moins solides.

8.3.6 Electre II

8.3.6.1 Préambule

La méthode Electre II, qui date de 1972, relève de la problématique de rangement ou de classement γ . Les résultats obtenus avec Electre II sont plus tranchés que dans la précédente méthode, car il y a presque toujours une « meilleure » variante qui se dégage du classement obtenu.

Electre II a pour objectif, en utilisant les relations d'ordre sur chacun des critères, de classer les variantes depuis les « meilleures » jusqu'aux « moins bonnes », ceci en tolérant les ex æquo. (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994) Les variantes ne sont pas qualifiées en fonction de leur valeur propre mais en valeur relative par rapport aux autres variantes.

Cette méthode utilise, tout comme la méthode Electre I, une vérification de la concordance et de la non-discordance avec l'hypothèse de surclassement $v_i \mathcal{S} v_k$. Une distinction est néanmoins réalisée, afin de mieux respecter les nuances du réel, en introduisant une notion de respect de cette hypothèse de surclassement qui est plus floue, entre la rigidité de Electre I et le flou total d'Electre III. On trouve ainsi un **surclassement fort** $v_i \mathcal{S}_{FV} v_k$, qui repose sur des bases solides (certitude forte sur l'hypothèse), et un **surclassement faible** $v_i \mathcal{S}_f v_k$, qui est plus sujet à caution (certitude faible sur l'hypothèse).

Les critères utilisés dans la méthode Electre II sont francs et ne comportent pas de seuil de veto.

8.3.6.2 Démarche d'utilisation

La méthode Electre II se base sur les phases d'études successives suivantes :

- **Phase 1 Réaliser le tableau des performance**

Il s'agit d'évaluer les performances des variantes auprès de chaque critère en les disposant dans le tableau des performances. Contrairement à Electre I, il n'y a ici aucune contrainte quant à l'ampleur des échelles d'évaluation des critères.

- **Phase 2 Vérification de la concordance**

La concordance avec l'hypothèse de surclassement $v_i \mathcal{S} v_k$ est vérifiée pour chaque paire de variantes de la manière suivante :

- détermination d'un indice de concordance globale C_{ik} identique à Electre I

$$C_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} c_j(v_i, v_k) \cdot P_j}{\sum_{j=1}^{j=m} P_j}$$

Remarques :

- $c_j(v_i, v_k) = 1$ si $\delta_j(v_i, v_k) \geq 0$
- $c_j(v_i, v_k) = 0$ si $\delta_j(v_i, v_k) < 0$

- détermination d'un indice de vérification du noyau N_{ik} permettant d'éliminer les circuits à l'intérieur de celui-ci (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

$$N_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} c^+_j(v_i, v_k) \cdot P_j}{\sum_{j=1}^{j=m} c^-_j(v_i, v_k) \cdot P_j}$$

Trois cas sont possibles :

$\delta_j(v_i, v_k) > 0$	$c^+_j(v_i, v_k) = 1$	$c^-_j(v_i, v_k) = 0$
$\delta_j(v_i, v_k) = 0$	$c^+_j(v_i, v_k) = 0$	$c^-_j(v_i, v_k) = 0$
$\delta_j(v_i, v_k) < 0$	$c^+_j(v_i, v_k) = 0$	$c^-_j(v_i, v_k) = 1$

Remarque : on peut avoir $N_{ik} > 1$

- trois seuils de concordance sont proposés dans l'ordre suivant : $Sc^+ \geq Sc^0 \geq Sc^-$. Il s'agit de seuils de concordance fort, moyen ou faible
- le test de concordance consiste à vérifier si les conditions suivantes sont satisfaites :

$$C_{ik} \geq (Sc^+ \text{ ou } Sc^0 \text{ ou } Sc^-) \quad \text{et} \quad N_{ik} \geq 1$$

• **Phase 3** **Vérification de la discordance**

La discordance avec l'hypothèse de surclassement $v_i S v_k$ est vérifiée pour chaque critère de la manière suivante :

- deux seuils de discordance³⁴² Sd_1 (discordance faible) et Sd_2 (discordance forte) tels que $Sd_1 \geq Sd_2$ sont fixés pour chaque critère
- le test de non-discordance consiste à vérifier pour chaque critère que :
 - si $\delta_j(v_k, v_i) \leq Sd_2$, il y a une certitude forte que le critère c_j ne s'oppose pas à l'hypothèse de surclassement $v_i S v_k$
 - si $Sd_2 \leq \delta_j(v_k, v_i) \leq Sd_1$, il y a une certitude faible que le critère c_j ne s'oppose pas à l'hypothèse de surclassement $v_i S v_k$

• **Phase 4** **Établissement des relations de surclassement**

Un **graphe de surclassement** représentant les relations de surclassements forts $v_i S_F v_k$ et faibles $v_i S_f v_k$ entre les variantes est établi. Tout comme avec la méthode Electre I, les tests de concordance et de non-discordance doivent être satisfaits pour établir une relation de surclassement.

Une procédure complexe, présentée à la page 67 de (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994), permet de procéder ensuite à la vérification du surclassement (faible ou fort) en combinant les différents tests et indices préalablement décrits. Elle ne sera pas reprise ici.

• **Phase 5** **Exploitation des relations de surclassement**

Pour procéder à la classification des variantes depuis la « moins bonne » jusqu'à la « meilleure », Electre II analyse le graphe de surclassement afin d'établir trois préordres : deux préordres complets, ou totaux, qui permettent d'obtenir un préordre partiel final.

³⁴² L'opposition des critères discordants à l'hypothèse de surclassement doit être suffisamment faible pour celle-ci soit acceptable

On établit initialement les deux préordres complets suivants :

- **classement direct**, basé sur la longueur des chemins³⁴³ arrivant à la variante, appelé aussi « procédure des chemins aboutissant » (Schärlig A., 1985)
- **classement inverse**, basé sur la longueur des chemins partant de la variante, appelé aussi « procédure des chemins issus »

Les variantes sont ainsi rangées par classes distinguées par leur rang.³⁴⁴ Les deux classements s'opèrent à partir du graphe de surclassement fort, le graphe de surclassement faible n'étant utilisé que pour départager les ex æquo. En effet, dans ces préordres complets, l'incomparabilité des variantes n'est pas admise.

Un préordre partiel final, qui est constitué par l'intersection³⁴⁵ des deux préordres complets, est ensuite établi. Ici, l'incomparabilité entre les variantes est autorisée.

Les règles suivantes doivent être respectées pour l'établissement du préordre partiel final : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

- si $v_i P v_k$ dans les deux préordres complets, alors $v_i P v_k$ dans le préordre final
- si $v_i P v_k$ dans un préordre complet et $v_i I v_k$ dans l'autre, alors $v_i P v_k$ dans le préordre final
- si $v_i P v_k$ dans un préordre complet et $v_k P v_i$ dans l'autre, alors $v_i R v_k$ dans le préordre final

Cette procédure offre la possibilité de se faire une idée de la solidité des résultats : une variante qui change énormément de rang entre les classements direct et inverse, est une action qui peut difficilement se comparer aux autres. Au contraire, une action se classant en tête dans les deux types de classement est sûrement une variante à retenir. On évite aussi les risques liés à un classement médian (moyenne des rangs obtenus dans les deux préordres complets) qui peut indiquer le même résultat pour deux situations différentes.

La manière de représenter le préordre partiel final est détaillée au chapitre 8.3.7.3 à la page 289

³⁴³ Cette notion de chemin est empruntée à la théorie des graphes

³⁴⁴ Le rang est une notion qui ne doit pas être confondue avec la position dans le classement. Si par exemple, pour quatre variantes, les deux premières sont dans une classe équivalente, on a le 1^{er} rang qui compte deux variantes, le 2^{ème} rang comptant une variante qui arrive en troisième position du classement et le 3^{ème} rang comprenant la variante qui arrive en dernière position

³⁴⁵ Il s'agit de l'intersection au sens mathématique du terme (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

8.3.7 Electre III

8.3.7.1 Préambule

La méthode Electre III, qui date de 1977, relève aussi de la problématique de rangement ou de classement γ . Elle suit les grands principes déjà énoncé dans la méthode Electre II en constituant sa prolongation naturelle.

Il y a toujours, comme dans les deux précédentes méthodes, une hypothèse de surclassement et des notions de concordance et de discordance.

Le changement le plus important par rapport à Electre II réside dans le fait que Electre III comporte une part de flou dans la relation de surclassement. La réflexion porte désormais sur la crédibilité à accorder à cette hypothèse de surclassement $v_i S v_k$. Ceci est traduit par la mesure du **degré de crédibilité** de l'hypothèse de surclassement, qui varie de **0** (surclassement certainement inexistant) à **1** (surclassement existant). On travaille ainsi avec des valeurs continues et non plus bivalentes.

Electre III utilise la notion de **critères flous** qui a été décrite auparavant et qui comporte trois seuils liés à chaque critère : seuil d'indifférence, de préférence stricte pour la concordance et de veto pour mieux exprimer la discordance.³⁴⁶ Ceci permet de définir une relation supplémentaire entre deux variantes, la **préférence faible** notée $v_i Q v_k$.

Electre III continue sur les traces d'Electre II, mais cette évolution se traduit par deux effets contradictoires : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

- une information qui est de plus en plus nuancée et qui se rapproche de la complexité de la réalité, ce qui donne un résultat plus net et des conclusions bien fondées
- une complexité croissante du processus, donnant un peu une impression de « boîte noire » et donc une difficulté de compréhension grandissante de la part du décideur

La réalisation des différentes phases d'étude d'Electre III est fastidieuse et complexe. Cependant, le logiciel ELECTRE III-IV développé par le LAMSADE permet de rapidement établir les classements des différentes variantes à partir du tableau des performances et de la définition des différents seuils.³⁴⁷ Son faible coût, sa facilité d'installation et d'utilisation ainsi que sa convivialité en font un excellent outil d'aide à la décision au service du praticien, épargnant à celui-ci l'examen des procédures complexes de classement. (LAMSADE, 1994)

³⁴⁶ Le seuil de veto n'est pas obligatoire dans Electre III, ce qui peut se révéler intéressant dans le cadre des projets d'infrastructures routières

³⁴⁷ B. Roy et D. Bouyssou affirment que « le recours à un logiciel est absolument nécessaire » (Roy B. et Bouyssou D., 1993)

Comme les descriptions des différentes méthodes d'agrégation partielle sont destinées au praticien,³⁴⁸ la présentation de la méthode Electre III dans cette thèse de doctorat sera donc volontairement portée sur les éléments principaux de celle-ci. On ne développera pas ici les algorithmes de classement. Le lecteur intéressé peut toujours se référer aux descriptions très complètes situées dans l'ouvrage de L.-Y. Maystre. (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

8.3.7.2 Démarche d'utilisation

La méthode Electre III se base sur les phases d'études successives suivantes :

- **Phase 1 Réaliser le tableau des performance**

Il s'agit d'évaluer les performances des variantes auprès de chaque critère en les disposant dans le tableau des performances, tout comme dans Electre II.

- **Phase 2 Indices de concordance**

La détermination d'un indice de concordance globale C_{ik} avec l'hypothèse de surclassement $v_i \mathcal{S} v_k$ est identique à Electre I ou II :

$$C_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^{j=m} c_j(v_i, v_k) \cdot P_j}{\sum_{j=1}^{j=m} P_j}$$

Dans ce cas, les valeurs de l'indice de concordance $c_j(v_i, v_k)$ sont continues entre 0 et 1 et non plus bivalentes (0 ou 1) comme pour Electre I ou Electre II

Après avoir réalisé des matrices de concordance pour chaque critère (m matrices $n \times n$ comprenant les indices de concordance $c_j(v_i, v_k)$), une matrice de concordance globale est ensuite réalisée (matrice $n \times n$ comprenant les indices de concordance globale C_{ik}).

- **Phase 3 Indices de discordance**

La discordance avec l'hypothèse de surclassement $v_i \mathcal{S} v_k$ se détermine pour chaque critère par le calcul de l'indice de discordance $d_j(v_i, v_k)$.

Des matrices de discordance sont ensuite réalisées pour chaque critère (m matrices $n \times n$ comprenant les indices de discordance $d_j(v_i, v_k)$).

³⁴⁸ Le praticien intéressé par l'utilisation de la méthode Electre III effectuera son étude à l'aide du logiciel ELECTRE III-IV du LAMSADE. Comme il a été dit précédemment, cette thèse s'intéresse plus à cet aspect d'utilisation qu'à un aspect de développement de la méthode

- **Phase 4** **Relation de surclassement floue**

Le **degré de crédibilité du surclassement** δ_{ik} est déterminé ainsi :

$$\delta_{ik} = C_{ik} \cdot \prod_{j=1}^{j=m} \frac{1 - d_j(v_i, v_k)}{1 - C_{ik}}$$

Seuls les critères c_j où $d_j(v_i, v_k) > C_{ik}$ ³⁴⁹ sont pris en considération dans le calcul du degré de crédibilité (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

On peut faire les remarques suivantes en fonction de la valeur du seuil de veto : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

- si $-Sv_j \geq \delta_j(v_i, v_k)$ (ou $Sv_j \leq \delta_j(v_k, v_i)$) pour un seul critère, alors $d_j(v_i, v_k) = 1$, ce qui signifie que le degré de crédibilité du surclassement δ_{ik} vaut alors 0
- si il n'y a pas de seuil de veto sur l'ensemble des critères ($Sv_j \rightarrow \infty$ quel que soit le critère c_j considéré), alors $d_j(v_i, v_k) = 0$, ce qui signifie que le degré de crédibilité vaut l'indice de concordance globale : $\delta_{ik} = C_{ik}$

Une matrice des degrés de crédibilité est ensuite réalisée (matrice $n \times n$ comprenant les degré de crédibilité δ_{ik}).

Comparé à Electre II, il n'y a plus deux types de surclassement (fort ou faible) mais une multitude de surclassements caractérisés par leur degré de crédibilité, ce qui permet de mieux saisir la complexité de la problématique étudiée.

- **Phase 5** **Exploitation de la relation de surclassement floue**

Un classement des variantes est établi sur la base des degrés de crédibilité des relations de surclassement entre chaque paire de variantes. La procédure, qui est complexe, et l'algorithme permettant d'arriver à ce classement sont présentés aux pages 93ss de (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994).

Par analogie avec le classement inverse et le classement direct utilisé dans Electre II, la méthode Electre III procède à deux classements antagonistes, qui sont des préordres complets : une **distillation ascendante** et une **distillation descendante**.

Le **classement final** est un préordre partiel, autorisant les ex æquo, qui est tiré de la comparaison des rangs obtenus par les variantes dans ces deux distillations. Il est établi de la même manière que dans Electre II.

La démarche d'utilisation de la méthode Electre III est résumée dans le schéma de la page suivante.

³⁴⁹ Pour calculer le degré de crédibilité, on ne considère que les critères c_j où l'indice de discordance est supérieur à l'indice de concordance globale (Maystre L. Y., Pictet J., et al., 1994)

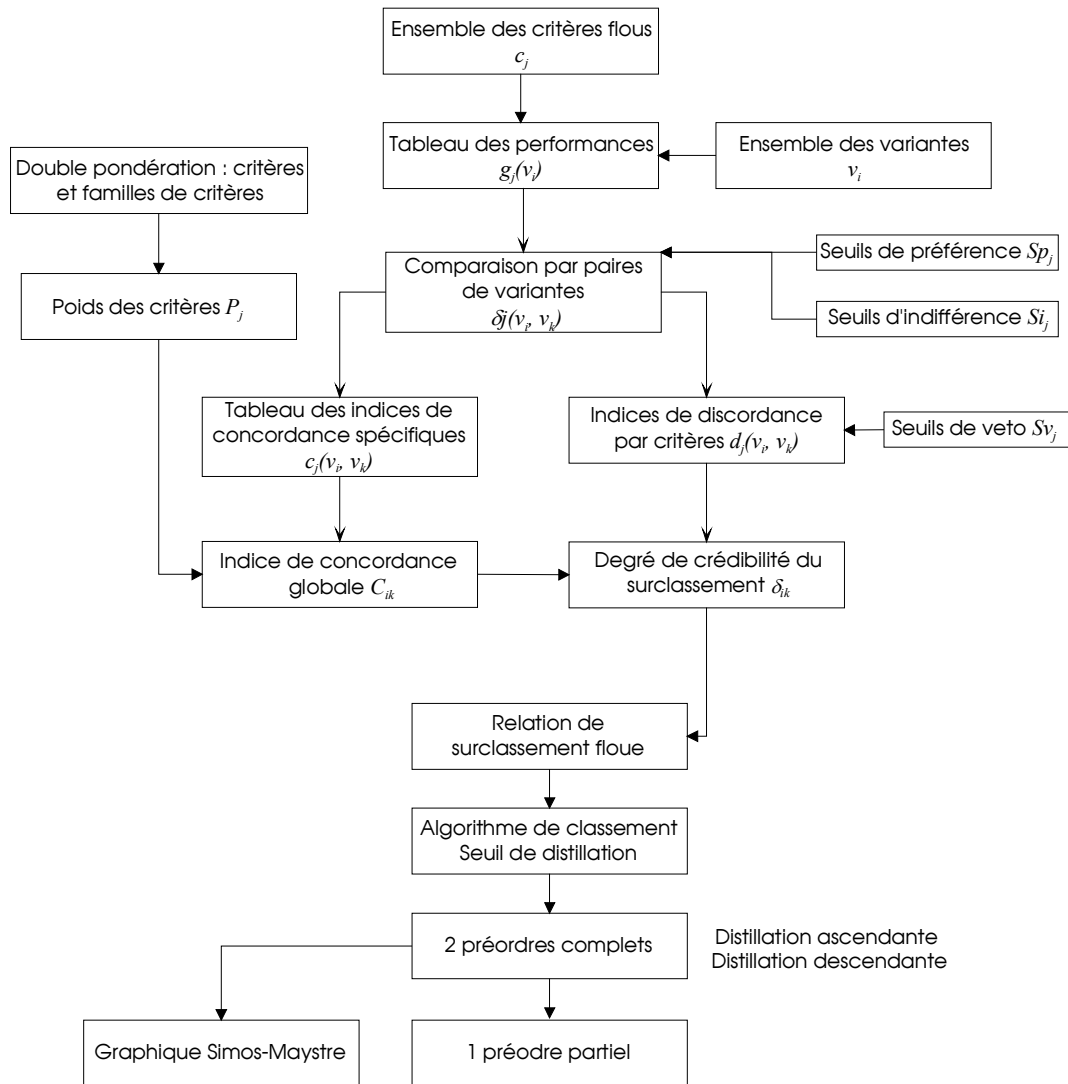


Figure 62 Démarche d'utilisation de la méthode Electre III (LAMSADE, 1994)

8.3.7.3 Présentation des résultats

Le logiciel ELECTRE III-IV développé par le LAMSADE propose les résultats des deux distillations comme présenté dans la figure ci-contre. (LAMSADE, 1994)

Cette façon de procéder peut compliquer l'analyse, surtout si l'on se trouve en présence de variantes présentant de grands écarts de rang entre les deux préordres complets. Si le nombre de variantes est important, l'analyse est aussi plus difficile à établir.

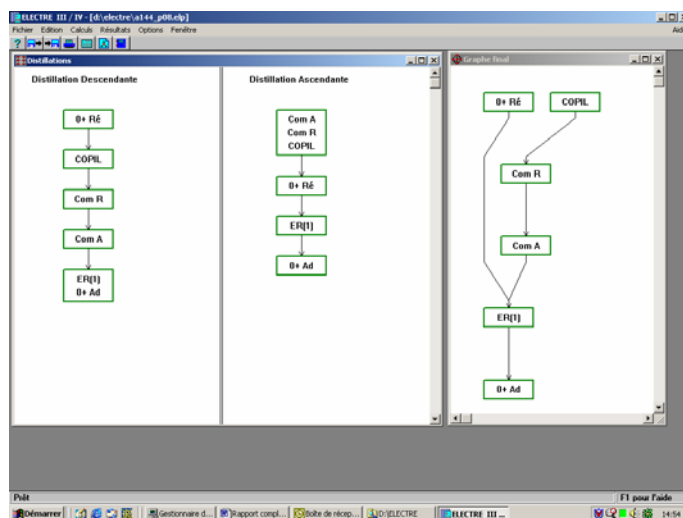


Figure 63 Saisie d'écran des résultats des distillations et du graphe final selon ELECTRE III-IV

Simos et Maystre proposent de présenter les résultats des deux distillations réalisées dans Electre III (rang des variantes) sous la forme d'un graphique très simple à réaliser et d'une grande lisibilité. (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994) L'abscisse est constituée par les rangs en sens inverse de la distillation descendante. L'ordonnée est constituée par les rangs en sens inverse de la distillation ascendante.³⁵⁰

Un exemple d'un tel graphique est présenté ci-dessous :

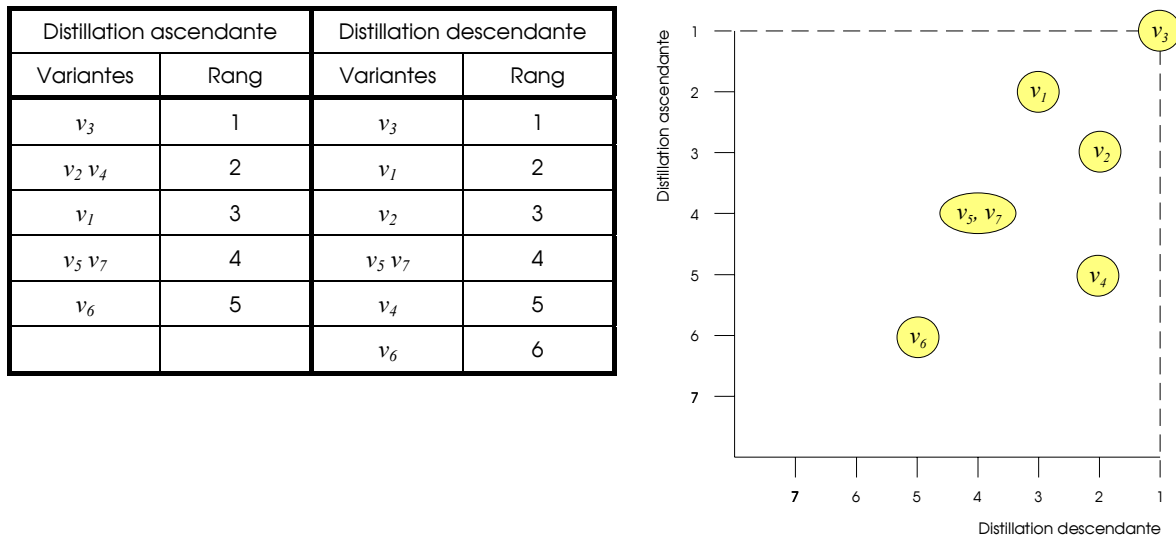


Figure 64 Exemple de représentation des résultats obtenus avec Electre III selon Simos et Maystre (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

Ce mode de représentation des résultats se base sur l'hypothèse que les écarts de rangs sont considérés comme égaux, ce qui peut être un peu formel car rien ne justifie la réalité de ce postulat. Son intérêt réside aussi dans le fait que le classement final ou médian, qui entraîne une perte d'information, n'est pas à réaliser.

Les meilleures variantes sont proches du coin supérieur gauche. Les variante situées le long de la diagonale reliant les coins inférieur gauche et supérieur droit peuvent faire l'objet d'un jugement solide car leur rang est constant dans les deux distillations. Les variantes se trouvant vers les coins supérieur gauche et inférieur droit sont les plus incomparables, les plus « *baladeuses* ». (Schärlig A., 1996)

8.3.8 Electre IV

8.3.8.1 Préambule

La méthode Electre IV, qui date de 1982, relève aussi de la problématique de rangement ou de classement γ . Sa démarche d'utilisation constitue en une simplification de la méthode Electre III par l'abandon de la pondération des critères.

Son originalité réside dans le fait qu'il n'y a plus de poids attribués aux critères, seul une hypothèse de disparité limitée étant fixée. Ce changement fondamental est accompagné d'une modification de l'hypothèse de surclassement, l'absence de

³⁵⁰ Le rang est défini comme étant la classe dans laquelle est placée la variante. Deux variantes ex aequo sont de même rang.

pois ne permettant plus en effet de calculer une concordance globale telle que vue auparavant.

L'**hypothèse de disparité limitée** est énoncée de la manière suivante : « *Aucun critère n'a, à lui tout seul, une importance supérieure ou égale à celle d'une coalition rassemblant au moins la moitié des critères* ». (Roy B. et Bouyssou D., 1993) Cette précaution permet d'éviter qu'un critère ne soit trop prépondérant ou au contraire négligeable.

Electre IV utilise, comme Electre III, des critères flous associés à un seuil de préférence stricte et à un seuil d'indifférence. La méthode admet plusieurs versions des types de surclassement entre deux variantes. Electre IV se base sur les nuances développées dans Electre III mais simplifie fortement le processus d'étude qui s'ensuit. Comme pour la méthode Electre III, l'usage du logiciel ELECTRE III-IV assure au praticien un usage efficace et rapide de cette méthode.

Cette méthode est très utile quand des jeux de pondération totalement antagonistes sont en présence ou quand il apparaît extrêmement difficile d'élaborer une pondération, cette opération étant sans fondement ou n'ayant pas de sens. Cependant en procédant ainsi, on enlève, par rapport à Electre III, un certain pouvoir au décideur, qui dans le cadre du projet routier, est l'acteur qui effectue la pondération.

8.3.8.2 Démarche d'utilisation

La méthode Electre IV se base sur les phases d'études successives suivantes :

- **Phase 1** **Réaliser le tableau des performance**

Il s'agit d'évaluer les performances des variantes auprès de chaque critère en les disposant dans le tableau des performances, comme dans Electre II ou Electre III.

- **Phase 2** **Comparaison des variantes deux à deux**

On détermine pour chaque paire de variantes v_i et v_k ³⁵¹ les indices suivants :

- $m_p(v_i, v_k)$ nombre de critères où $v_i P v_k$ (préférence stricte)
- $m_q(v_i, v_k)$ nombre de critères où $v_i Q v_k$ (préférence faible)
- $m_{in}(v_i, v_k)$ nombre de critères où $v_i I v_k$ et $\delta_j(v_i, v_k) > 0$ ³⁵²
- $m_0(v_i, v_k)$ nombre de critères où $v_i I v_k$ et $\delta_j(v_i, v_k) = 0$ (indifférence)
- $m_{in}(v_k, v_i)$ nombre de critères où $v_k I v_i$ et $\delta_j(v_i, v_k) < 0$
- $m_q(v_k, v_i)$ nombre de critères où $v_k Q v_i$
- $m_p(v_k, v_i)$ nombre de critères où $v_k P v_i$

La somme de ces sept indices vaut m , qui est le nombre de critères.

³⁵¹ Il est à remarquer que celles-ci n'ont plus à être ordonnées car on cherche à qualifier directement la relation de surclassement qui existe entre ces deux variantes

³⁵² On dit dans ce cas que v_i est à peine préférée que v_k

- **Phase 3** **Construction de la relation de surclassement**

Electre IV distingue quatre niveaux de crédibilité de la relation de surclassement :

- Quasi-dominance $v_i S_q v_k$
si les deux conditions suivantes sont respectées :
 - $m_p(v_i, v_k) = m_p(v_k, v_i) = 0$
 - $m_{in}(v_k, v_i) \leq 1 + m_{in}(v_i, v_k) + m_q(v_i, v_k) + m_p(v_i, v_k)$
- Dominance canonique $v_i S_c v_k$
si les trois conditions suivantes sont respectées :
 - $m_p(v_k, v_i) = 0$
 - $m_q(v_k, v_i) \leq m_p(v_i, v_k)$
 - $m_{in}(v_k, v_i) + m_q(v_k, v_i) \leq 1 + m_{in}(v_i, v_k) + m_q(v_i, v_k) + m_p(v_i, v_k)$
- Pseudo-dominance $v_i S_p v_k$
si les deux conditions suivantes sont respectées :
 - $m_p(v_k, v_i) = 0$
 - $m_q(v_k, v_i) \leq m_q(v_i, v_k) + m_p(v_i, v_k)$
- Veto-dominance $v_i S_v v_k$
si les trois conditions suivantes sont respectées :
 - $m_p(v_k, v_i) = 0$
 - $m_q(v_k, v_i) = 1$
 - $m_q(v_i, v_k) \geq 0,5 \cdot m$

- **Phase 4** **Exploitation de la relation de surclassement**

Tout comme dans Electre III, Electre IV procède à deux classements antagonistes : une **distillation ascendante** et une **distillation descendante**. Le classement final est un préordre partiel, autorisant les ex aequo, qui est tiré de la comparaison des rangs obtenus par les variantes dans ces deux distillations.

La procédure, qui est complexe, et l'algorithme permettant d'arriver à ce classement sont présentés aux pages 112ss de (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994).

8.3.9 Electre IS

8.3.9.1 Préambule

La méthode Electre IS,³⁵³ qui date de 1985, relève de la problématique de choix α . Cette méthode est une adaptation d'Electre I permettant d'utiliser des critères flous, ce qui améliore la prise en compte des nuances. Comme dans Electre III, Electre IS utilise les seuils d'indifférence S_i , de préférence S_p et de veto S_v .

Comme dans Electre I, c'est dans le noyau N que se trouve la « meilleure » variante. Toutefois les inconvénients liés au fait que les autres variantes du noyau sont surtout celles qui sont incomparables avec cette meilleure solution subsistent. La méthode Electre IS permet par contre de mieux cerner le problème des circuits du graphe de surclassement. Elle permet de connaître, pour chaque circuit maximal, son taux de cohésion interne (relations entre les variantes le composant) et son taux de liaison externe (relations avec les autres éléments du graphe, variantes ou circuit).

Electre IS se base sur les degrés de crédibilité provenant de l'utilisation de la méthode Electre III. Cependant, la transformation de la relation de surclassement floue en une relation nette est pénalisante car elle élimine les nuances.

8.3.9.2 Démarche d'utilisation

La méthode Electre IS comporte les mêmes phases initiales d'étude qu'Electre III :

- réalisation du tableau des performances
- détermination des indices de concordance par critère $c_j(v_i, v_k)$ et des indices de concordance globale C_{ik} représentés dans une matrice de concordance globale
- détermination des indices de discordance $d_j(v_i, v_k)$ représentés dans des matrices de discordance
- détermination des degrés de crédibilité δ_{ik} qui sont indiqués dans une matrice des degrés de crédibilité. Celle-ci est identique que l'on soit en train d'analyser une problématique par une méthode Electre III ou Electre IS.

Les phases d'étude qui suivent sont :

- **Phase 1** **Relation de surclassement**

Afin de simplifier le graphe de surclassement, un **seuil de coupe** s est fixé. (Joerin F., 1998) Il permet d'éliminer les relations de surclassement $v_i S v_k$ si $s > \delta_{ik}$. Un seuil de coupe élevé ($s = 0,8$ par exemple) clarifie ainsi les relation de surclassement. Pour augmenter les relations de surclassement, il suffit d'affaiblir progressivement la valeur du seuil de coupe.

³⁵³ Le terme S signifie « seuils »

- **Phase 2** **Recherche du noyau**

La définition du noyau N est identique à celle utilisée dans Electre I :

- toute variante n'appartenant pas au noyau est surclassée par au moins une variante appartenant au noyau
- les variantes appartenant au noyau sont incomparables entre elles

Si l'on observe des circuits, il s'agit de dégager le ou les circuits maximaux.³⁵⁴ Quand ces circuits maximaux sont identifiés, ils sont remplacés par une variante fictive qui a pour but de réduire les circuits afin de dégager le noyau. Deux indicateurs de résultat sont définis pour analyser les résultats obtenus :

- **taux de cohésion interne** d'un circuit qui est le rapport entre le nombre d'arcs existant entre les variantes d'un circuit et le nombre d'arcs potentiels de ce même circuit. Si ce taux se rapproche de 1, la plupart des variantes du circuit sont incomparables entre elles
- **taux de liaison externe** d'un circuit qui est le rapport entre, d'une part, le nombre d'arcs existant entre les variantes d'un circuit et les autres éléments du graphe de surclassement et, d'autre part, le nombre d'arcs potentiels entre le circuit et les autres éléments du graphe de surclassement. Plus ce taux est élevé, plus le résultat est stable

8.3.10 Electre Tri

8.3.10.1 Préambule

Les méthodes Electre Tri relèvent de la problématique de tri ou d'affectation β . Il s'agit d'attribuer chaque variante à une catégorie, ou **classe d'affectation**, prédéfinie. Par rapport aux autres méthodes Electre, la méthode Electre Tri permet de sensiblement réduire le nombre de variantes à comparer.

Des **variantes de référence**³⁵⁵ sont utilisées pour segmenter l'espace des variantes en classes d'affectation. Chaque variante de référence sert de limite à deux catégories, l'une supérieure et l'autre inférieure.

Il y a deux familles de méthodes Electre permettant de trier les variantes :

- la méthode Electre Tri développée par W. Yu en 1992 ne considère qu'une seule variante de référence pour délimiter deux classes d'affectation. Le nombre de ces classes n'est par contre pas limité
- la méthode développée par B. Roy et J. Moscarola en 1981 permet de considérer plusieurs variantes de référence pour délimiter deux classes d'affectation. Par contre, le nombre de classes d'affectation est limité à trois (*bon, incertain, mauvais*)

³⁵⁴ Un circuit maximal est un circuit qui n'est compris dans aucun autre circuit

³⁵⁵ A. Schärliq les désigne par le terme de « action-étalon » (Schärliq A., 1996)

Tout comme F. Joerin l'a fait dans sa thèse de doctorat, le choix de la méthode Electre Tri adopté par l'auteur se porte sur la deuxième famille. (Joerin F., 1998) Le fait de ne disposer que de trois classes d'affectation (*bon, incertain, mauvais*) pour trier des variantes de tracés d'infrastructures routières est jugé comme étant amplement suffisant.

La méthode Electre Tri est intéressante pour les raisons suivantes :

- elle permet de juger chaque variante sur sa valeur relative vis-à-vis des variantes de références et ceci indépendamment des autres variantes. On peut ainsi rajouter une variante dans l'analyse et rapidement l'étudier sans modifier les résultats déjà obtenus
- on peut fixer des valeurs de référence comme des normes légales ou des résultats minimaux nécessaires pour l'acceptation ou le refus d'une variante
- on peut considérer un nombre de variantes plus important que dans les autres méthodes Electre, car le volume de calculs à réaliser est nettement inférieur
- le tri permet de rapidement réduire le nombre de variantes à étudier pour pouvoir ensuite concentrer l'étude sur les variantes intéressantes, ceci en appliquant une autre méthode d'agrégation partielle, Electre III par exemple
- comme les variantes de référence sont stables tout au long de l'étude, la méthode Electre Tri est moins sensible à la présence de « clones » qui sont des variantes proches l'une de l'autre et qui ont tendance à fausser les résultats obtenus avec une méthode comme Electre III (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

8.3.10.2 Variantes de référence

Deux types de variantes de référence sont à définir au début de l'analyse :

- v_{Bi} : **variante de référence bonne** séparant les classes d'affectation « *variante bonne* » et « *variante incertaine* »³⁵⁶
- v_{Mi} : **variante de référence mauvaise** séparant les classes d'affectation « *variante incertaine* » et « *variante mauvaise* »

Il est évident que la condition de surclassement $v_{Bi}Sv_{Mi}$ doit être vérifiée pour toutes les variantes de référence. De plus, la situation d'incomparabilité $v_{Bi}Rv_{Mi}$ ne doit pas être présente.

On distingue deux types de variantes de référence selon leur mode de détermination : (Joerin F., 1998)

- les variantes de référence **réelles** qui sont des variantes faisant partie de l'ensemble des variantes à analyser. Aux yeux du décideur, ces variantes apparaissent comme étant caractéristique des bornes des classes d'affectation³⁵⁷

³⁵⁶ Le qualificatif d'incertain signifie que l'étude de ces variantes est à approfondir car elles se situent entre les variantes « certainement bonnes » et celles qui sont « certainement mauvaises ». Un doute subsiste sur leur qualité

³⁵⁷ Par exemple, dans le cadre de la « Comparaison de variantes 1999 » la variante d'état de référence ER(0) peut servir de variante de référence mauvaise, son inadéquation aux standards désirés pour la A 144 étant manifeste. Ainsi, toute variante qui sera moins bien classée que ER(0) sera affectée à la classe « *variante mauvaise* »

- les variantes de référence **artificielles** où les valeurs des critères sont fixées par le décideur sur la base de normes, de règlements ou de lois ou sur la base de son propre système de valeurs

Le nombre de ces variantes de référence n'est pas limité. Ces variantes de référence sont établies avec le décideur. On peut avoir, par exemple, pour le cas des variantes de référence bonnes, une variante où l'économie est suffisante tandis que l'environnement est bon et une autre variante où ces aspects sont inversés.

8.3.10.3 Démarche d'utilisation

La méthode Electre Tri démarre comme Electre III. On retrouve les phases d'études suivantes, qui peuvent être réalisées à l'aide du logiciel ELECTRE III-IV :³⁵⁸

- réalisation du tableau des performances en y intégrant v_B et v_M
- détermination des indices de concordance par critère $c_j(v_i, v_k)$ et des indices de concordance globale C_{ik} représentés dans une matrice de concordance globale
- détermination des indices de discordance $d_j(v_i, v_k)$ représentés dans des matrices de discordance
- détermination des degrés de crédibilité δ_{ik} qui sont indiqués dans une matrice des degrés de crédibilité

Les phases d'étude spécifiques à Electre Tri qui suivent sont les suivantes :

- **Phase 1** **Seuils de crédibilité**

Il s'agit de fixer quatre seuils S_1, S_2, S_3 , et S_4 tels que : $1 > S_1 > S_2$ et $S_3 > S_4$. On doit prendre des valeurs élevées pour ces quatre seuils, comme par exemple les valeurs suivantes : $S_1 = 0,9, S_2 = 0,8, S_3 = 0,8$ et $S_4 = 0,7$ (Schärlig A., 1996)

- **Phase 2** **Indices de crédibilité maximaux**

En se basant sur la matrice des degrés de crédibilité, il s'agit de déterminer, pour chaque variante v_i qui doit être affectée, les indices de crédibilité maximaux :

- M_1 maximum $\delta_{i,Bi}$: indice de crédibilité maximal de l'hypothèse de surclassement $v_i S_{v_{Bi}}$
Ensuite, la variante de référence bonne v_{Bi} amenant M_1 est à exclure de la recherche de M_2
- M_2 maximum $\delta_{Bi,i}$: indice de crédibilité maximal de l'hypothèse de surclassement $v_{Bi} S_{v_i}$
- M_3 maximum $\delta_{Mi,i}$: indice de crédibilité maximal de l'hypothèse de surclassement $v_{Mi} S_{v_i}$
Ensuite, la variante de référence mauvaise v_{Mi} amenant M_3 est à exclure de la recherche de M_4
- M_4 maximum $\delta_{i,Mi}$: indice de crédibilité maximal de l'hypothèse de surclassement $v_i S_{v_{Mi}}$

³⁵⁸ Un logiciel spécifique est aussi disponible pour l'utilisation d'ELECTRE Tri (LAMSAD, 1998b)

• Phase 3 *Affectation des variantes*

La procédure de tri des variantes se base sur les indices de crédibilité déterminés auparavant, comme indiqué dans la figure suivante :

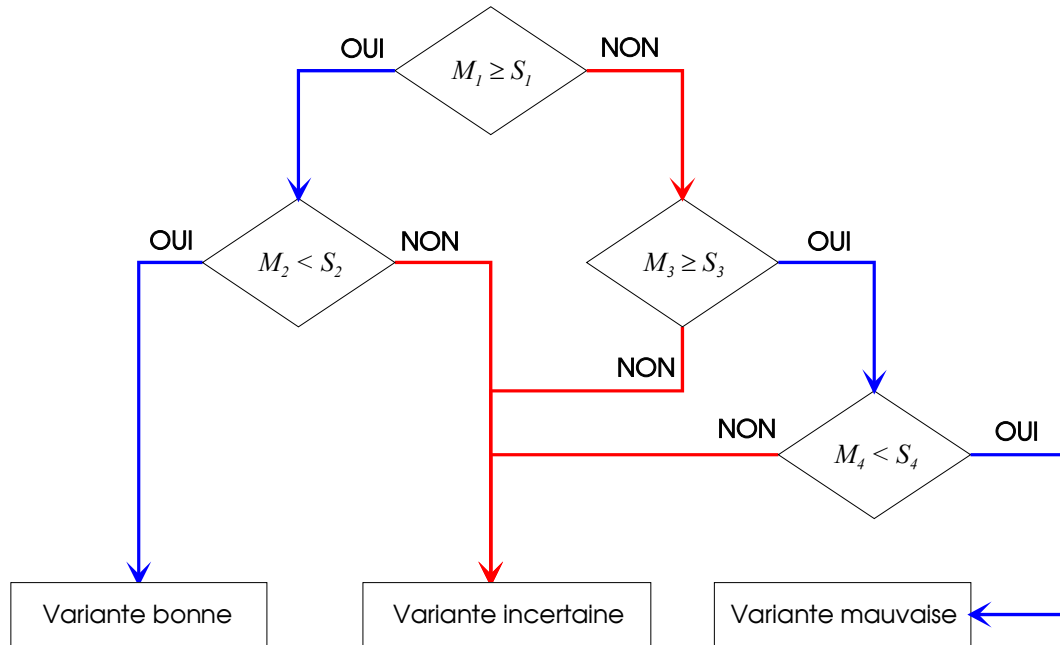


Figure 65 Procédure d'affectation des variantes dans Electre Tri (tiré de Schärliig A., 1985, 1996)

La lecture du schéma précédent peut se décrire ainsi :

Une variante v_i est affectée à la classes des « variantes bonnes » si les deux conditions suivantes sont respectées :

- $M_1 \geq S_1$ v_i surclasse fortement une variante de référence bonne v_{Bi}
- $M_2 < S_2$ aucune variante de référence bonne v_{Bi} , à l'exclusion de celle qui a donné M_1 , ne surclasse fortement v_i

Une variante v_i est affectée à la classes des « variantes mauvaises » si les trois conditions suivantes sont respectées :

- $M_1 < S_1$ v_i ne surclasse pas fortement une variante de référence bonne v_{Bi}
- $M_3 \geq S_3$ une variante de référence mauvaise v_{Mi} surclasse fortement v_i
- $M_4 < S_4$ v_i ne surclasse pas fortement une variante de référence mauvaise v_{Mi}

Si les deux vérifications précédentes ne sont pas remplies, la variante v_i est affectée à la classes des « variantes incertaines ».

8.3.11 Récapitulation

Les principales caractéristiques des méthodes Electre présentées dans cette thèse de doctorat sont récapitulées dans le tableau de la page suivante.

Méthode Electre	I	II	III	IV	IS	Tri
Problématique	α	γ	γ	γ	α	β
Critères francs	✓	✓				
flous			✓	✓	✓	✓
Seuils						
concordance S_c	✓	✓				
discordance S_d	✓	✓				
indifférence S_i			✓	✓	✓	✓
préférence S_p			✓	✓	✓	✓
veto S_v			✓	✓	✓	✓
Indice de concordance par critère $c_j(v_i, v_k)$			✓		✓	✓
globale C_{ik}	✓	✓	✓		✓	✓
Indice de discordance par critère $d_j(v_i, v_k)$			✓		✓	✓
globale D_{ik}	✓	✓				
Degré de crédibilité δ_{ik}			✓	✓		✓
Poids	✓	✓	✓		✓	✓
Exploitation du surclassement						
recherche du noyau	✓				✓	
classement direct et inverse		✓				
distillation ascendante et descendante			✓	✓		
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • simplicité d'utilisation • compréhension aisée du processus 	<ul style="list-style-type: none"> • apparition de la nuance par surclassement faible ou fort • résultat plus tranché 	<ul style="list-style-type: none"> • logique floue décrite par le degré de crédibilité du surclassement • 3 seuils • information totalement nuancée • logiciel LAMSADE convivial 	<ul style="list-style-type: none"> • absence de poids • hypothèse de disparité limitée • critères flous • utile en cas de pondérations antagonistes 	<ul style="list-style-type: none"> • plus de nuances qu'Electre I par utilisation de critères flous • taux de cohésion des circuits qualifiant la stabilité des résultats 	<ul style="list-style-type: none"> • variantes de référence • moins de calculs • variantes jugées isolément des autres : permet d'ajouter des variantes
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • rigidité des jugements • résultat difficile à interpréter • échelle des notes ~ poids • noyau : le « <i>brillant second</i> » est hors du noyau et circuits possibles 	<ul style="list-style-type: none"> • solution intermédiaire entre Electre I et Electre III • critères francs • entre les deux préordres totaux, risque de variante baladeuse 	<ul style="list-style-type: none"> • complexité du processus • algorithme complexe • nécessite un logiciel spécifique • compréhension plus difficile pour le décideur (boîte noire) 	<ul style="list-style-type: none"> • complexité du processus • algorithme complexe • l'absence de pondération peut être perturbante 	<ul style="list-style-type: none"> • solution un peu bâtarde entre Electre I et Electre III car elle a les inconvénients liés au noyau • niveau du seuil de coupe ? 	<ul style="list-style-type: none"> • difficulté de définir des variantes de référence • que faire des variantes incertaines ?

Tableau 36 Caractéristiques principales des méthodes Electre (tiré de Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

8.4 UNE METHODE D'AIDE MULTICRITERE A LA DECISION ADAPTEE AU PROJET ROUTIER

8.4.1 Le choix d'une méthode d'aide multicritère à la décision

8.4.1.1 *Quoi ?*

Il n'existe pas de méthodes d'aide multicritère à la décision qui soit parfaite et idéale pour chaque cas donné. Le choix de la méthode à utiliser est en soi une problématique qui dépend du décideur, de l'homme d'étude, des caractéristiques du projet, de son environnement, des variantes considérées, du résultat attendu, des objectifs fixés à l'aide à la décision, etc.

Les méthodes d'agrégation complète ne seront pas considérées ici car elles sont déjà connues des praticiens utilisant des méthodes d'aide multicritère à la décision dans le cadre du projet routier. L'analyse de la valeur d'utilité (AVU)³⁵⁹ traitée dans le chapitre 2 résume bien le principe de ces méthodes.

Cette thèse de doctorat va s'intéresser maintenant à déterminer quelle est la méthode d'agrégation partielle qui est la mieux adaptée aux projets d'infrastructures routières. Il s'agit pour cela de proposer une méthode d'aide multicritère à la décision répondant à de multiples contraintes :

- utilisation facilitée pour le praticien : volume de travail raisonnable, bagage technique nécessaire courant, compréhension du processus
- résultats clairs pour le décideur, le public et les acteurs non techniques
- aspects pédagogiques : compréhension du processus par l'étudiant
- réalisation rapide de l'étude multicritère
- apport supplémentaire comparativement aux méthodes d'aide multicritère à la décision utilisées actuellement dans des projets routiers³⁶⁰
- souplesse d'adaptation au projet

Le tableau de la page précédente constitue une synthèse claire des caractéristiques principales des différentes méthodes d'agrégation partielle. Il constitue une aide précieuse pour le décideur voulant choisir une méthode adaptée à l'étude. Cependant, comme on le verra par après, l'auteur va proposer une méthode qui est la mieux adaptée aux projets routiers. Ce choix n'est pas le seul applicable bien entendu et il peut être discuté sans que cela remette en cause l'intérêt des méthodes Electre.

³⁵⁹ Il s'agit en fait tout simplement d'une méthode d'aide multicritère à la décision de type « agrégation complète » utilisant des notes pondérées

³⁶⁰ Il s'agit de vaincre le puissant obstacle culturel du rationalisme, vaincre la « peur » comme le dit A. Schärli, et pour cela il faut être convaincant car la proposition d'une méthode d'agrégation partielle est « *attendue au contour* »

8.4.1.2 Qui ?

F. Joerin affirme que « *cette opération doit généralement revenir au décideur* ». (Joerin F., 1998) Vu la complexité des notions et des algorithmes développés dans certaines méthodes, cette affirmation semble un peu péremptoire. Il n'est pas évident que le décideur, qui n'est pas par définition un acteur technique mais plutôt un acteur politique, connaisse les caractéristiques des différentes méthodes d'agrégation partielle qui sont à sa disposition.

Dans cette thèse de doctorat, l'auteur préfère postuler que ce choix doit faire partie des prérogatives de l'homme d'étude qui a la connaissance des tenants et des aboutissants de ces différentes méthodes.³⁶¹ Cependant, il ne réalise pas ce choix sans concertation avec le décideur.³⁶² Il s'agit pour l'homme d'étude d'expliquer au décideur les raisons de sa préférence à utiliser telle ou telle méthode, en lui présentant franchement les avantages et les inconvénients qui leurs sont inhérentes. Le choix de la méthode d'agrégation partielle qui a été réalisé par l'homme d'étude est ensuite à avaliser par le décideur. Il va de soit que si le décideur connaît les méthodes d'aide multicritère à la décision, cette démarche n'est pas nécessaire.

Postulat 63

En exposant clairement les avantages et les inconvénients, l'homme d'étude doit proposer au décideur une méthode d'aide multicritère à la décision basée sur les caractéristiques du projet et de son contexte. Ensuite, celui-ci doit avaliser ou non ce choix

8.4.1.3 Quand ?

Il est préférable de réaliser le choix de la méthode d'agrégation partielle au début de l'étude car ceci permet de réaliser ensuite le processus d'étude d'une manière claire et plus efficace.

Postulat 64

La méthode d'aide multicritère à la décision sera choisie dès l'engagement du processus d'étude

Cependant, il peut être intéressant de parfois différer ce choix de cette méthode : (Maystre L. Y., Pictet J. et al., 1994)

- au début de l'étude, les résultats qui sont attendus ne sont pas forcément très clairs pour le décideur et l'homme d'étude : veut-on trier les variantes, en choisir une, etc. ? Au cours du processus d'étude, il devient plus facile de choisir la problématique adéquate
- le décideur n'est pas forcément enclin à réaliser ce choix au début de l'étude car il ne voit pas concrètement quelles sont les conséquences qu'il amène

³⁶¹ S'il ne l'est pas, cette thèse a pour but de le mettre au courant des caractéristiques principales des méthodes d'agrégation partielle

³⁶² Si le décideur est une entité comprenant de nombreux acteurs, ce choix de la méthode d'aide multicritère à la décision est à réaliser entre l'homme d'étude et l'acteur principal du groupe de décideurs

8.4.2 Choix réalisés dans le cadre de l'étude

Après avoir analysé la méthode d'aide multicritère à la décision utilisée dans la « Comparaison de variantes 1999 » et décrit les caractéristiques des différentes méthodes d'agrégation partielles, l'auteur procède ici à une synthèse de diverses propositions qui seront partie intégrante de la méthodologie concertative du projet routier proposée au chapitre 9.

8.4.2.1 Performances des variantes

La détermination des performances des variantes pour un critère donné se base sur un **indicateur** qui est une variable mesurable servant à quantifier une situation ou la tendance du critère en question.

Si plusieurs indicateurs servent à qualifier le critère,³⁶³ il s'agit de procéder alors à une **pondération technique** entre ces indicateurs partiels de manière à disposer d'un indicateur agrégé unique pour le critère. Cette pondération technique est une agrégation complète réalisée entre ces différents indicateurs partiels.³⁶⁴

Pour r indicateurs partiels IP_p relatifs au critère c_j , on peut qualifier l'état d'une variante v_i relativement au critère c_j avec un indicateur agrégé $I_j(v_i)$ en procédant de la manière suivante :

$$I_j(v_i) = \sum_{p=1}^{p=r} IP_p(v_i) \cdot PT_p$$

Avec les éléments suivants :

- $I_j(v_i)$ indicateur agrégé qualifiant l'état du critère c_j pour la variante v_i
- $IP_p(v_i)$ indicateur partiel qualifiant partiellement (pour le domaine p) l'état du critère c_j pour la variante v_i
- PT_p pondération technique de l'indicateur partiel $IP_p(v_i)$

On peut remarquer que la somme des pondérations techniques PT_p pour un critère c_j donné vaut 100 % :

$$\sum_{p=1}^{p=r} PT_p = 100 \%$$

La pondération technique des différents indicateurs partiels est réalisée uniquement par le projeteur ou par le groupe d'étude. Elle doit cependant être clairement définie et étayée dans le rapport technique.

³⁶³ C'est le cas par exemple du critère « Environnement humain » de la « Comparaison de variantes 1999 » où quatre indicateurs sont utilisés (A tort selon l'auteur)

³⁶⁴ Pour des raisons de cohérence, il est nécessaire de ramener l'ensemble des unités de ces indicateurs partiels en une unité commune (coût, note, etc.)

8.4.2.2 Famille de critères

En présence de nombreux critères, comme c'est souvent le cas dans le domaine des infrastructures routières qui affectent de multiples domaines, il est nécessaire de procéder à une agrégation des critères en **famille de critères**. La pondération s'effectue ainsi en deux niveaux sur un nombre de critères qui idéalement ne devrait pas dépasser sept par catégorie (voir le postulat 20). Cependant, on ne procède pas à deux niveaux d'application d'une méthode d'aide multicritère à la décision mais à un seul en attribuant une pondération croisée à chaque critère. Cette pondération croisée est obtenue en multipliant le poids du critère au sein de sa famille par le poids de sa famille. C'est ce procédé qui a été retenu dans la « Comparaison de variantes 1999 ».

Ainsi, l'ensemble des critères C comprend m critères c_j répartis en f familles de critères F_i . Le poids P_j d'un critère se détermine ainsi de la manière suivante :

$$P_j = P_{j,i} \cdot P_i$$

Avec les éléments suivants :

- P_j poids du critère c_j relativement à l'ensemble des autres critères de l'ensemble C
- $P_{j,i}$ poids du critère c_j relativement à l'ensemble des autres critères de la famille de critères F_i à laquelle appartient le critère c_j
- P_i poids de la famille de critères F_i à laquelle appartient le critère c_j relativement à l'ensemble des autres familles de critères

On peut remarquer que pour t critères c_j ³⁶⁵ d'une famille de critères F_i définie, on a :

$$\sum_{j=1}^{j=t} P_{j,i} = 100 \%$$

De même, pour l'ensemble des poids P_i des f familles de critères, on a :

$$\sum_{i=1}^{i=f} P_i = 100 \%$$

³⁶⁵ On peut postuler que $t \ll j$ et que $t \leq 7$ et $f \leq 7$

8.4.2.3 Méthode d'aide multicritère à la décision

Sur la base des réflexions menées précédemment, l'auteur propose d'utiliser la méthode d'aide multicritère à la décision **Electre III** dans la méthodologie concertative du projet routier.

Il est clair que selon la sensibilité du projeteur ou du décideur et le contexte d'étude, d'autres méthodes peuvent être choisies selon les principes définis au chapitre 8.4.1.

Les nuances apportées par cette méthode (critères flous) permettent de mieux se rapprocher de la complexité de l'environnement d'un projet d'infrastructure routière. L'utilisation de cette méthode nécessite toutefois l'emploi d'un logiciel tel ELECTRE III-IV. Avec cet outil, qui est d'une taille et d'un coût relativement modestes, Electre III devient ainsi une méthode facile à utiliser par le projeteur routier et est par conséquent facilement intégrable dans le processus d'étude.

Une restriction est à apporter dans l'utilisation d'Electre III au sujet des seuils de veto pour certains critères. En effet, si l'on considère dans l'analyse de variantes la variante « État actuel », dans le cadre d'un critère concernant le coût de réalisation l'application d'un seuil de veto peut signifier que toutes les variantes ne peuvent surclasser l'état actuel, la non-réalisation d'une infrastructure routière étant par définition nettement moins coûteuse que sa réalisation. Ces seuils de veto sont donc à utiliser avec circonspection dans le cadre des projets d'infrastructures routières.

Si le nombre de variantes générées est très important, il pourrait sembler intéressant d'utiliser la méthode d'agrégation partielle **Electre Tri** qui permet de trier les actions en trois catégories prédéfinies. Cependant, après une discussion menée avec le professeur A. Schärli, l'auteur est arrivé à la conclusion que le nombre de variantes générées généralement dans un projet routier ne justifiait pas l'usage de cette méthode. Il est rare en effet que l'on aie plus d'une dizaine de variantes à comparer simultanément et le logiciel Electre III-IV permet de réaliser cette opération sans difficultés.

Dans ces cas, l'usage de cette méthode n'est pas justifié car il est plus susceptible d'amener des conflits que d'en résoudre, la définition des variantes de référence se révélant être un exercice complexe. Par contre, Electre Tri est justifiée dans les situations où des centaines de variantes seraient à évaluer et à trier, comme l'a réalisée F. Joerin dans le cadre de sa thèse de doctorat. (Joerin F., 1998)

8.5 APPLICATION A LA « COMPARAISON DE VARIANTES 1999 »

Dans le chapitre 5, l'auteur s'est intéressé à analyser les différentes pondérations des acteurs du COPIL. Ici, il va être procédé à deux analyses basées sur l'utilisation de la méthode Electre III telle que proposée à la page précédente :

- Détermination du tableau des performances

Lors de l'analyse de la « Comparaison de variantes 1999 », il est apparu que certaines notes étaient insatisfaisantes et que les pondérations techniques étaient sujettes à discussion. Dans le but de présenter le principe de la pondération technique, d'utiliser des critères avec des unités variables et des sens de préférence croissant ou décroissant, le tableau des performances de la « Comparaison de variantes 1999 » va être établi à nouveau.

Les critères déterminés auparavant sont conservés.³⁶⁶ Les variantes étudiées sont les quatre variantes initiales, la solution COPIL et la variante de référence ER(1)

- Procéder à l'application de Electre III avec les 28 pondérations

La méthode Electre III est réalisée avec les pondérations des 28 membres du COPIL. Les rangs des variantes dans les 56 distillations ascendantes et descendantes obtenues sont ensuite analysées. Comme les différences de performances sont parfois très importantes entre les variantes, il a été postulé que la méthode Electre III sera utilisée dans cette application sans seuil de veto, ceci pour l'ensemble des critères

Ces analyses n'ont pas pour but de démontrer si la « Comparaison de variantes 1999 » présente des résultats crédibles ou non. Elles constituent plutôt en une application des principes méthodologiques décrits auparavant. Certains choix ont été arbitrairement réalisés par l'auteur³⁶⁷ afin de procéder à cette analyse qui n'a pas la prétention d'être « *la solution* » qui aurait du être utilisée pour la « Comparaison de variantes 1999 ». D'ailleurs, comme on le constatera par après, les résultats sont très semblables à ceux obtenus en pratique.

8.5.1 Détermination du tableau des performances

Sur 16 critères, 7 ont conservés des valeurs sous forme de note comme lors de la « Comparaison de variantes 1999 ». La seule différence réside dans le fait qu'une échelle de notation de 0 à 6, avec préférence croissante, a été choisie préférentiellement à une échelle allant de -3 à +3. Il est clair que ces notes sont admises comme étant valables, le but de cette analyse étant de comparer deux méthodes et non pas de vérifier la qualité des résultats obtenus.

³⁶⁶ Plutôt que d'objectifs partiels ou généraux, on utilisera désormais le terme de critères et de famille de critères

³⁶⁷ Il aurait été intéressant de pouvoir mettre en application les principes définis ici dans un cas semblable à celui de la « Comparaison de variantes 1999 »

Ces critères sont les suivants :

- transport collectif
- les deux critères de l'aménagement du territoire
- économie macro-régionale
- les trois critères des nuisances dues aux travaux

Comme indiqué dans le tableau suivant, les performances de 6 critères ont été déterminées par une pondération technique sous une forme autre que les notes attribuées par le Groupe Technique de la « Comparaison de variantes 1999 » :

	Transport motorisé									
	Indicateurs	Unités	Sens de préférence	Pondération technique	Limites	ER(0)	ER(1)	Communes adaptées	Communes révisée	0+ adaptée
	Confort	% de site propre	Maximum	30	0 à 100	32.0	32.0	62.5	62.5	34.5
	Sécurité	Nombre d'accidents	Minimum	30	50 à 0	41	47	33	33	41
	Performance	Vitesse en km/h	Maximum	20	50 à 80	59	59	70	70	65
	Homogénéité	Oui (1) ou Non (0)	Maximum	20	0 à 1	0	0	1	1	0
	Agrégation de 4 indicateurs	0 à 100	Maximum	100		21.0	17.4	62.3	62.3	25.8
	Trafic piéton et deux-roues									
	Indicateurs	Unités	Sens de préférence	Pondération technique	Limites	ER(0)	ER(1)	Communes adaptées	Communes révisée	0+ adaptée
	Effet de coupure	Note	Minimum	50	1 à 0	0.8	1.0	0.0	0.0	0.5
	Sécurité et confort	Note	Maximum	50	0 à 1	0.2	0.0	1.0	1.0	0.5
	Agrégation de 2 indicateurs	0 à 100	Maximum	100		20.0	0.0	100.0	100.0	50.0
	Trafic agricole									
	Indicateurs	Unités	Sens de préférence	Pondération technique	Limites	ER(0)	ER(1)	Communes adaptées	Communes révisée	0+ adaptée
	Détours	Kilométrage des détours	Minimum	33	2 à 0	0.0	0.0	0.5	1.2	0.0
	Points à risques	Nombre de points à risques	Minimum	67	25 à 0	21	21	3	3	12
	Agrégation de 2 indicateurs	100 à 0	Minimum	100		56.3	56.3	16.3	27.8	32.2
	Environnement humain									
	Indicateurs	Unités	Sens de préférence	Pondération technique	Limites	ER(0)	ER(1)	Communes adaptées	Communes révisée	0+ adaptée
	Bruit	Note	Maximum	35	0 à 100	20	10	95	85	50
	Pollution	Tonnes de Nox par an	Minimum	20	200 à 100	166.6	128.8	124.4	124.4	123.4
	Accidents majeurs	10 ⁶ accidents par jour	Minimum	20	200 à 0	117	153	81	81	117
	Paysage	Note	Maximum	25	0 à 100	75	75	15	30	45
	Agrégation de 4 indicateurs	0 à 100	Maximum	100		40.7	41.2	64.0	64.3	52.4
	Autres nuisances									
	Indicateurs	Unités	Sens de préférence	Pondération technique	Limites	ER(0)	ER(1)	Communes adaptées	Communes révisée	0+ adaptée
	Energie	TJ /an	Minimum	25	200 à 100	140	163	157	153	152
	Imperméabilisée	Heclares	Minimum	25	3.5 à 0	0.0	0.0	2.1	3.2	1.6
	Accidents majeurs surf.	10 ⁶ accidents par jour	Minimum	25	100 à 0	53	83	46	46	77
	Accidents majeurs sout.	10 ⁶ accidents par jour	Minimum	25	400 à 100	291	305	184	190	251
	Agrégation de 4 indicateurs	100 à 0	Minimum	100		39.2	53.6	47.8	55.1	56.3

Tableau 37 Performances évaluées suite à une pondération technique

Finalement, trois critères prennent simplement les valeurs des indicateurs les qualifiant :

- les deux critères des moyens financiers, avec un sens de préférence décroissant
- l'économie macro-régionale

Le tableau des performances détaillé est présenté à la page suivante. Les seuils d'indifférence et de préférence y sont aussi définis.

P1 à P5 : 5 acteurs

Famille de critères	Critères	N° de critère	Indicateurs	Unités	Sens de préférence	Seuil d'indifférence Si	Seuil de préférence Sp	Variantes						
								ER(0)	ER(1)	Communes adaptée	Communes révisée	0+ adaptée	0+ révisée	Solution COPIL
Besoins de transport	Transport motorisé	Cr01	Agrégation de 4 indicateurs	0 à 100	Maximum	5.00	15.00	21.0	17.4	62.3	62.3	25.8	23.2	61.0
	Trafic piéton et deux-roues	Cr02	Agrégation de 2 indicateurs	0 à 100	Maximum	5.00	15.00	20.0	0.0	100.0	100.0	50.0	45.0	100.0
	Transports collectifs	Cr03	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	Transport agricole	Cr04	Agrégation de 4 indicateurs	100 à 0	Minimum	5.00	15.00	56.3	56.3	16.3	27.8	32.2	34.9	38.2
Moyens financiers	Coûts d'investissement	Cr05	Coût de réalisation	mios francs	Minimum	5.00	20.00	0.0	1.5	100.8	70.5	39.6	28.1	60.0
	Coûts d'entretien et d'exploitation	Cr06	Coût annuel	mios francs/an	Minimum	0.10	0.30	1.17	1.21	1.79	1.70	1.35	1.31	1.70
Objectifs de l'A.T. (aménagement du territoire)	Utilisation mesurée du sol	Cr07	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	2.0	4.5	4.5	3.0	3.5	4.5
	Buts et plans de l'A.T.	Cr08	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	2.0	4.5	4.5	3.5	3.5	4.5
Nuisances sur l'environnement	Environnement humain	Cr09	Agrégation de 4 indicateurs	0 à 100	Maximum	5.00	15.00	40.7	41.2	64.0	64.3	52.4	59.1	68.0
	Environnement naturel	Cr10	Surfaces détruites et dévalorisées pondérées	ha pondérés	Minimum	2.00	5.00	0.0	0.0	11.4	18.6	9.0	0.4	9.3
	Autres nuisances	Cr11	Agrégation de 4 indicateurs	100 à 0	Minimum	5.00	15.00	39.2	53.6	47.8	55.1	56.3	55.0	55.1
Développement de l'économie	Economie micro-régionale	Cr12	Emplois (réalisation =10 %)	emplois	Maximum	3.00	10.00	6.0	6.8	65.0	48.2	28.0	21.6	42.0
	Economie macro-régionale	Cr13	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	2.5	4.5	4.5	4.0	3.5	4.5
Nuisances dues aux travaux	Nuisances locales	Cr14	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	3.0	2.0	2.5	2.0	2.0	2.5
	Nuisances sur la circulation	Cr15	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	3.0	2.5	2.5	1.0	0.5	2.5
	Nuisances générales	Cr16	Note	0 à 6	Maximum	0.25	0.75	3.0	3.0	1.0	1.5	2.0	2.5	1.5

Tableau 38 Tableau des performances

8.5.2 Application de Electre III

Le logiciel LINAM (Wieser P., 1993) et le logiciel ELECTRE III-IV (LAMSADÉ, 1994) ont été utilisés pour effectuer cette application. A l'usage, malgré sa disponibilité, le logiciel LINAM a été écarté pour trois raisons :

- il est nettement moins convivial
- il y a certaines erreurs qui ont retrouvées dans les matrices des degrés de crédibilité par rapport à des exemples présentés dans la littérature spécialisée
- il est impossible de s'abstenir d'un seuil de veto

Le logiciel ELECTRE III-IV a été utilisé 28 fois avec les nouvelles notes et en considérant six variantes (ER(1) ; Communes adaptée ; Communes révisée ; 0+ adaptée ; 0+ révisée ; Solution COPIL). Les résultats des distillations ascendantes et descendantes obtenus par l'application d'Electre III aux 28 profils de pondérations sont présentés aux pages suivantes sous la forme de graphiques tels que définis par Simos et Maystre.

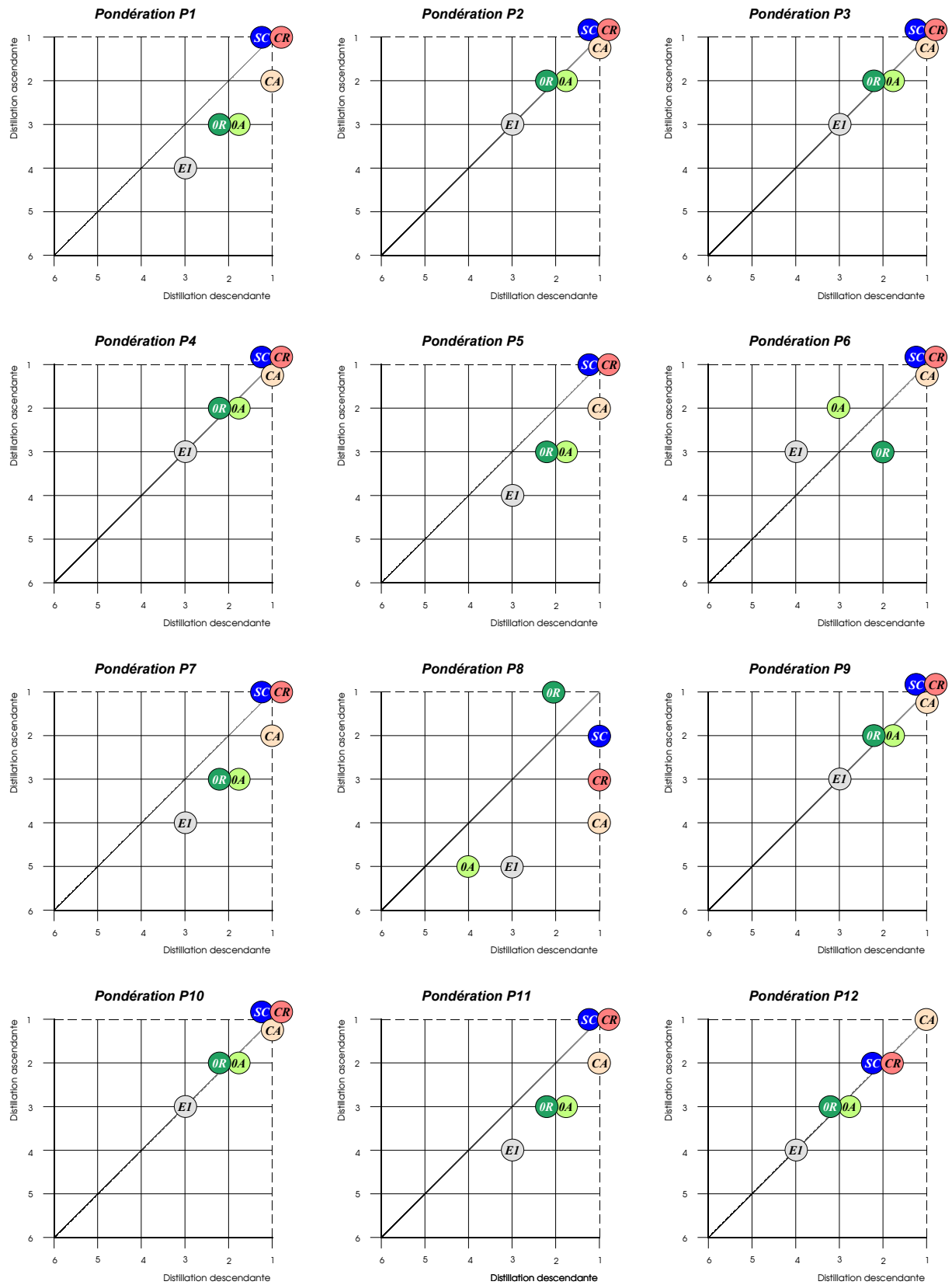


Figure 66 Résultats des profils de pondération P1 à P12

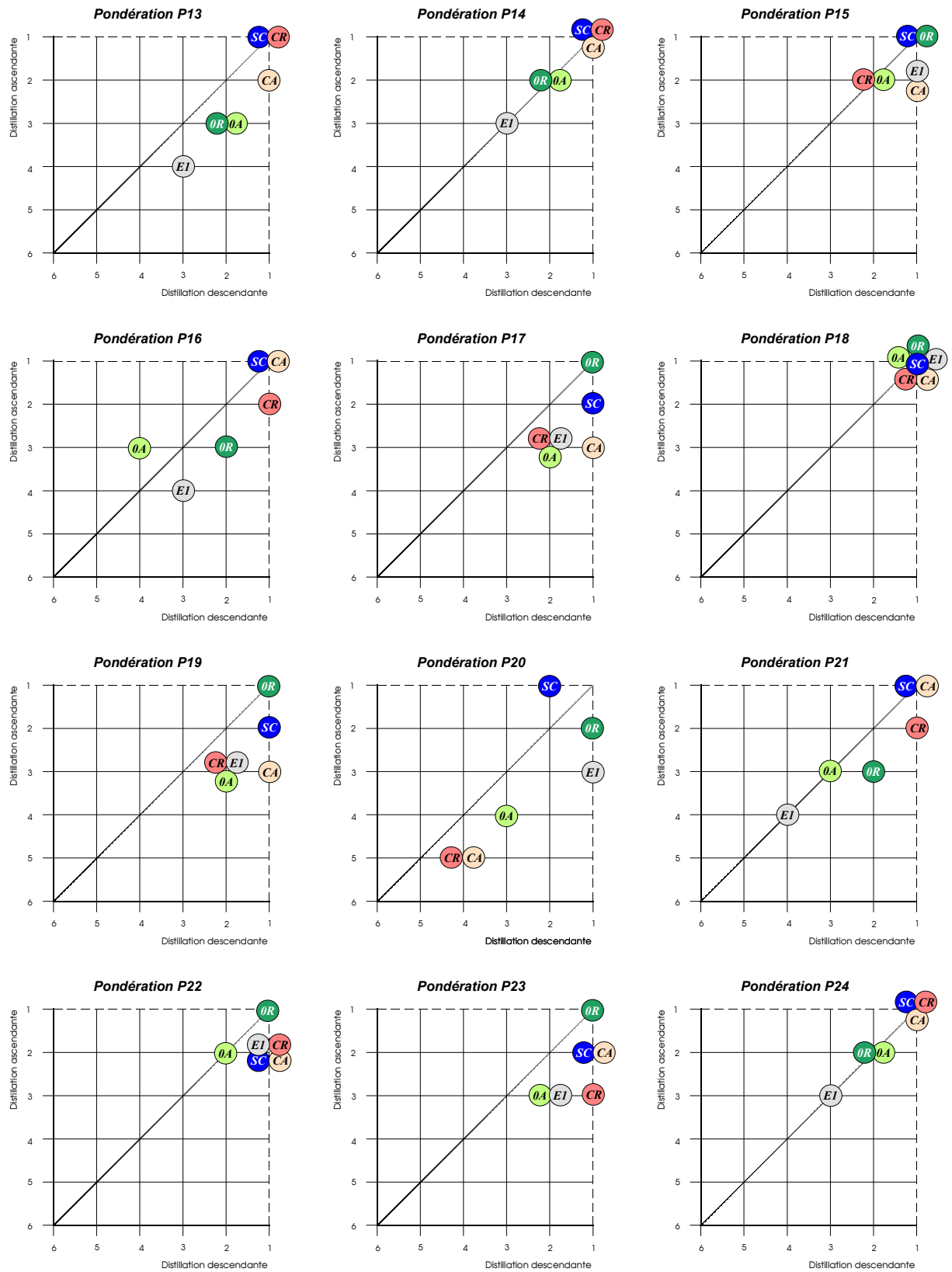


Figure 67 Résultats des profils de pondération P13 à P24

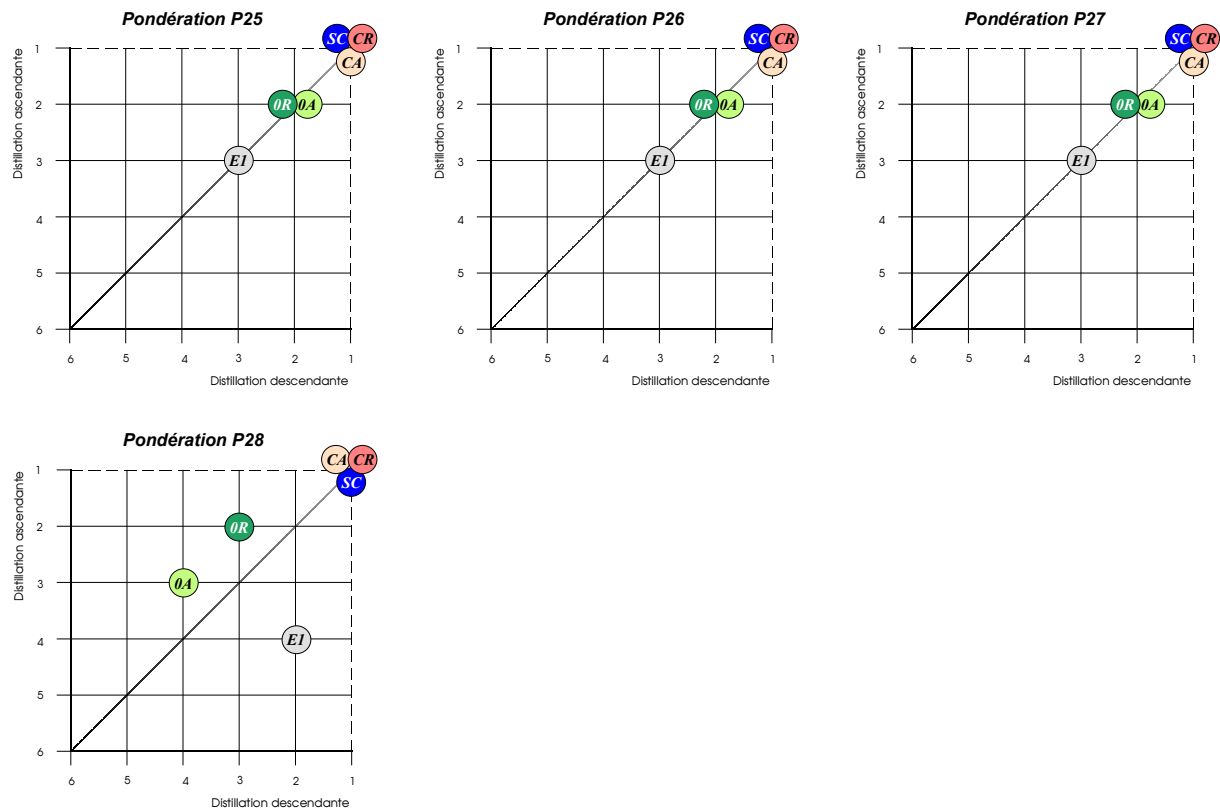


Figure 68 Résultats des profils de pondération P25 à P28

Les résultats des 56 distillations calculées avec le logiciel ELECTRE III-IV sont résumés dans le tableau suivant :³⁶⁸

Variantes	Rangs des variantes ³⁶⁹					
	1	2	3	4	5	6
ER (1)	5	6	32	12	1	
Communes adaptée	43	8	2	2	1	
Communes révisée	41	9	4	1	1	
O+ adaptée	2	33	16	4	1	
O+ révisée	14	31	11			
Solution COPIL	48	8				

Tableau 39 Rangs obtenus en appliquant Electre III à 28 profils de pondération

En examinant ce tableau de résultats, on peut remarquer qu'il n'y a aucune distillation où le classement permet de totalement départager les variantes, le rang maximum obtenu étant en effet un cinquième rang alors qu'il y a six variantes analysées.

³⁶⁸ Le rang le plus fréquemment rencontré par la variante est mis en évidence dans le tableau

³⁶⁹ Comme précisé à la note de base de page N°344, le rang d'une variante dans un classement effectué par Electre III est une notion qui ne doit pas être confondue avec la position dans le classement

L'analyse de ce tableau montre que toutes les variantes apparaissent au premier rang. Il existe donc des profils de pondération particuliers qui permettent de faire ressortir dans le premier rang chacune des six variantes analysées. On remarque cependant que ces apparitions dans le 1^{er} rang sont inégalement réparties :

- la Solution COPIL apparaît 48 fois au premier rang, soit dans 85 % des cas. On peut aussi remarquer que cette variante n'apparaît jamais au-delà du deuxième rang
- les variantes des Communes apparaissent 43 et 41 fois au premier rang, soit dans 75 % des cas
- les variantes 0+ n'apparaissent que 2 et 14 fois au premier rang, soit au maximum dans 25 % des cas. Dans 60 % des cas, ces variantes sont au deuxième rang
- la variante ER(1) apparaît 5 fois au premier rang, soit dans 10 % des cas. Dans 60 % des cas, cette variante apparaît au troisième rang

Le tableau suivant résume les comparaisons des rangs entre chaque variante pour les 56 distillations effectuées :

Variantes	ER(1)	0+	O+ révisée	Communes révisée	Communes adaptée
0+ adaptée	OA > ER(1) : 38 OA = ER(1) : 11 OA < ER(1) : 7	adaptée	O+ révisée	Communes révisée	Communes adaptée
O+ révisée	OR > ER(1) : 49 OR = ER(1) : 6 OR < ER(1) : 1	OR > OA : 19 OR = OA : 36 OR < OA : 1			
Communes révisée	CR > ER(1) : 43 CR = ER(1) : 10 CR < ER(1) : 3	CR > OA : 44 CR = OA : 10 CR < OA : 2	CR > OR : 41 CR = OR : 4 CR < OR : 11		
Communes adaptée	CA > ER(1) : 46 CA = ER(1) : 8 CA < ER(1) : 2	CA > OA : 48 CA = OA : 6 CA < OA : 2	CA > OR : 41 CA = OR : 7 CA < OR : 8	CA > CR : 8 CA = CR : 42 CA < CR : 6	
Solution COPIL	SC > ER(1) : 50 SC = ER(1) : 5 SC < ER(1) : 1	SC > OA : 11 SC = OA : 43 SC < OA : 2	SC > OR : 42 SC = OR : - SC < OR : 6	SC > CR : 11 SC = CR : 43 SC < CR : 2	

Tableau 40 Comparaison des rangs entre les variantes pour les 56 distillations effectuées

En considérant le tableau précédent, on peut analyser les relations de préférence existant entre les différentes variantes. On distingue alors trois possibilités :

- Préférence stricte, notée *P*

Dans ce cas, il y a une bonne concordance de l'hypothèse de surclassement d'une variante par rapport à une autre. Ceci signifie que le nombre de fois où, dans le tableau précédent, cette variante est dans un meilleur rang que l'autre variante est important.³⁷⁰ Il s'agit de la vérification de la concordance.

De plus, le nombre de fois où elle est dans un moins bon rang doit être faible.³⁷¹ Il s'agit cette fois de la vérification de la discordance

³⁷⁰ Ce nombre est admis à 28 ici (50 % des classements effectués)

³⁷¹ Ce nombre est admis à 6 ici (10 % des classements effectués)

- Préférence faible, notée Q

Il s'agit d'un cas où la concordance de l'hypothèse de surclassement d'une variante par rapport à une autre est moins nette que dans le cas précédent. Soit l'égalité entre les deux variantes l'emporte, avec toutefois une majorité de cas où l'hypothèse de concordance est vérifiée. La discordance doit aussi rester faible. Soit alors la discordance est forte quand l'hypothèse de concordance est vérifiée.

- Indifférence, notée I

Il s'agit du cas où on ne peut pas départager les variantes entre elles

En résumé, on effectue les vérifications successives suivantes dans le cas de la « Comparaison de variantes 1999 » :

- N_1 = nombre de fois où $v_i > v_k$
2 cas sont possibles :
 - Cas 1 : $N_1 \geq 28 \Rightarrow v_i P v_k$ ou $v_i Q v_k$
 - Cas 2 : $N_1 < 28 \Rightarrow v_i Q v_k$ ou $v_i I v_k$
- N_3 = nombre de fois où $v_i < v_k$
4 cas sont possibles :
 - Cas 3 : cas 1 et $N_3 < 6 \Rightarrow v_i P v_k$
 - Cas 4 : cas 1 et $N_3 \geq 6 \Rightarrow v_i Q v_k$
 - Cas 5 : cas 2 et $N_3 < 6 \Rightarrow v_i Q v_k$ ³⁷²
 - Cas 6 : cas 2 et $N_3 \geq 6 \Rightarrow v_i I v_k$

Les différentes relations que l'on peut observer entre les six variantes analysées pour la « Comparaison de variantes 1999 » sont présentées dans le tableau suivant :³⁷³

Variantes	ER(1)	0+ adaptée	0+ révisée	Communes révisée	Communes adaptée
0+ adaptée	Q				
0+ révisée	P	Q			
Communes révisée	P	P	Q		
Communes adaptée	P	P	Q	I	
Solution COPIL	P	Q	Q	Q	Q

Tableau 41 Relations de préférences entre les variantes de la « Comparaison de variantes 1999 »

³⁷² Dans ce cas, N_2 , qui est le nombre de fois où $v_i = v_k$, vaut au minimum 22 ($56 - N_{1,max}$ (cas 2) - $N_{2,max}$ (cas 5) = $56 - 27 - 7 = 22$)

³⁷³ Ce tableau se lit de gauche à droite. Par exemple, pour la première case en haut à gauche, il faut lire « La variante 0+ adaptée est préférée faiblement à la variante ER(1) »

On peut représenter graphiquement ces relations de préférence entre les différentes variantes de la « Comparaison de variantes 1999 » :

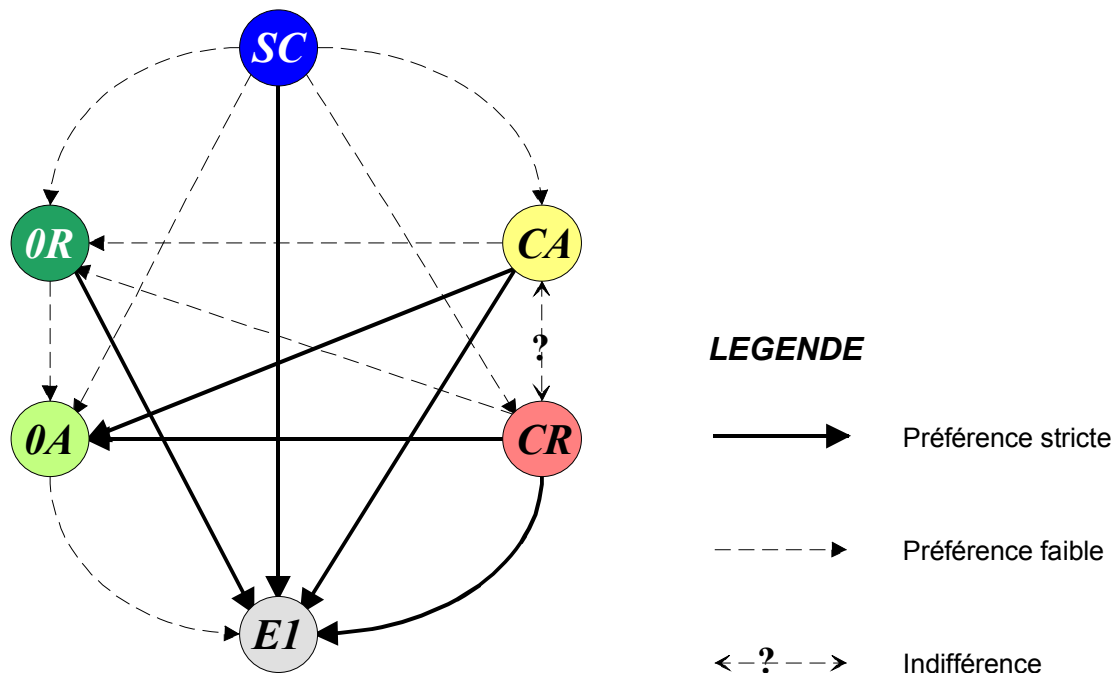


Figure 69 Relations de préférences entre les variantes de la « Comparaison de variantes 1999 »

On peut relever les faits suivants :

- toutes les variantes surclassent la variante ER(1)
- mis à part la variante ER(1), la variante 0+ adaptée est surclassée par toutes les autres variantes
- mis à part les variantes ER(1) et 0+ adaptée, la variante 0+ révisée est surclassée par toutes les autres variantes

Ainsi les trois dernières variantes du classement sont 0+ révisée qui surclasse 0+ adaptée, qui elle même surclasse ER(1).

Les réflexions pour les trois solutions qui dominent les variantes 0+ et ER(1) sont les suivantes :

- on ne peut pas distinguer la variante Communes adaptée de la variante Communes révisée
- la Solution COPIL n'est pas surclassée par une autre variante
- la Solution COPIL a une préférence faible par rapport aux variantes Communes

La méthode ELECTRE III ainsi utilisée³⁷⁴ montre que la solution se trouve parmi le trio composé de la Solution COPIL et des variantes des Communes. Au sein ce groupe, la solution semble se dégager faiblement pour la solution COPIL, mais très légèrement. Le flou du résultat amené par Electre III montre bien que les différences entre les notes obtenues dans la « Comparaison de variantes 1999 » sont très faibles (voir le tableau 16 à la page 79 : les notes des trois variantes varient entre 0,55 et 0,69 pour les 28 pondérations du COPIL). En utilisant une méthode d'agrégation complète, ce flou a été éliminé.

Les écarts relevés entre le rang obtenu par une variante avec la distillation ascendante par rapport à celui-ci obtenu dans la distillation descendante sont les suivants :

Variantes	Écarts entre les deux rangs					
	0	1	2	3	4	5
ER (1)	13	12	3			
Communes adaptée	16	9	2	1		
Communes révisée	20	6	2			
O+ adaptée	15	13				
O+ révisée	17	11				
Solution COPIL	22	6				

Tableau 42 Écarts des rangs obtenus en appliquant Electre III à 28 profils de pondération

On remarque que les classements sont généralement assez semblables quant à leur conclusion. En effet, sur 168 écarts relevés (28 pondérations multipliées par 6 variantes analysées), il y a seulement 8 cas où l'écart est supérieur à une différence de 1 rang. On peut donc conclure à une certaine stabilité des classements, 103 classements (61 % des écarts relevés) donnant le même rang dans les deux classements.

En remarque finale, on constate que les résultats obtenus avec Electre III ou Electre Tri sont du même ordre que ceux obtenus dans la « Comparaison de variantes 1999 » : Solution COPIL en tête, devant les variantes des Communes puis les variantes O+.

³⁷⁴ Cette application se base sur un postulat qui n'est pas forcément vérifié : chaque pondération d'acteurs, qui permet de réaliser deux classements différents, présente la même valeur relative, ce qui permet d'effectuer des analyses statistiques sur les 56 classements effectués. Ceci suppose que la composition du COPIL est équitablement répartie selon les différentes sensibilités des acteurs, ce qui n'est pas forcément le cas comme il a été démontré auparavant

8.6 LES SYSTEMES D'INFORMATION A REFERENCE SPATIALE

L'avènement des technologies de l'information a permis le développement d'outils informatiques destinés à mémoriser une grande quantité d'informations, à échanger et à exploiter les données spatialisées relatives au territoire. C'est ainsi que sont apparus les **Systemes d'Information à Référence Spatiale (SIRS)**, désignés aussi sous le terme de Systèmes d'Information Géographique (SIG). Il s'agit d'une réponse avant tout technologique aux problèmes de gestion d'un territoire. La création de cartes et l'analyse géographique ne sont pas des procédés nouveaux, mais les SIRS procurent une plus grande vitesse et proposent des informations dérivées qui sont souvent des éléments utiles dans l'analyse, la compréhension et la résolution des problèmes.

Il existe de multiples définitions des systèmes d'information à référence spatiale.³⁷⁵ Nous retiendrons ici celle fournie par M. Thériault : (Thériault M., 1996)

*Un **système d'information à référence spatiale** est un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiale utilisés pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, simuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique. Les données sont analysées afin de produire l'information nécessaire pour aider les décideurs*

Les systèmes d'information à référence spatiale offrent toutes les possibilités des bases de données telles que requêtes et analyses statistiques. L'intérêt de ce système est qu'il assure une visualisation et une analyse géographique propres aux cartes. Ces capacités spécifiques font du système d'information à référence spatiale un outil unique, s'adressant à un public très large et destiné à une très grande variété d'applications. (EsriFrance, 2000)

8.6.1 Composantes d'un système d'information à référence spatiale

La définition d'un système d'information à référence spatiale de Thériault intègre les acteurs utilisant les système d'information à référence spatiale dans un système à multiples composantes.

³⁷⁵ F. Joerin souligne dans sa thèse de doctorat la grande diversité qui existe dans les définitions des SIRS selon que l'on parle du système ou uniquement de l'outil informatique qui lui est associé. (Joerin F., 1998)

8.6.1.1 Composantes structurelles

Un système d'information à référence spatiale comporte quatre composantes structurelles fondamentales : (Thériault M., 1996)

- les **utilisateurs** du système d'information à référence spatiale, qui sont généralement des hommes d'étude tel que défini auparavant, et qui élaborent des variantes et évaluent les performances de celles-ci
- les **projets** ou variantes proposées par les utilisateurs du système d'information à référence spatiale
- le **système informatique** qui mémorise les données et effectue les traitements d'analyse, de modélisation et de simulation afin de produire des évaluations quantitatives, qualitatives ou cartographiques
- les **décisions** prises par les décideurs sur la base des résultats fournis par le système d'information à référence spatiale et sur des facteurs complémentaires

8.6.1.2 Composantes informatiques

Un système d'information à référence spatiale comporte huit composantes informatiques, regroupées en deux composantes fondamentales : (Thériault M., 1996)

- **Données**

On y trouve les composantes suivantes :

- la **géobase** est une base de données spécialisée qui comprend l'ensemble des informations géométriques relatives à la description des entités spatiales naturelles (lacs, rivières, forêts, etc.) et anthropiques (infrastructures de transport, bâtiments, etc.) qui composent le territoire
- les **données thématiques** concernent les phénomènes et les événements distribués sur le territoire. Ces données sont représentées sous formes de tableaux spécialisés reliés aux entités spatiales par un lien relationnel

Les données sont identifiées par rapport à une référence géographique explicite (latitude et longitude, coordonnées nationales, etc.) ou une référence géographique implicite (adresse, numéro de parcelle, numéro de route, entité politique, etc.).

Le processus automatique du **géocodage** est utilisé pour transformer les références implicites en références explicites et permettre ainsi de localiser les objets et les événements sur le territoire. On parle alors de données « géoréférencées ». (EsriFrance, 2000)

Les données sont réparties dans des couches thématiques, comme illustré à la page suivante, afin de faciliter l'édition et le traitement des entités spatiales d'un thème donné.

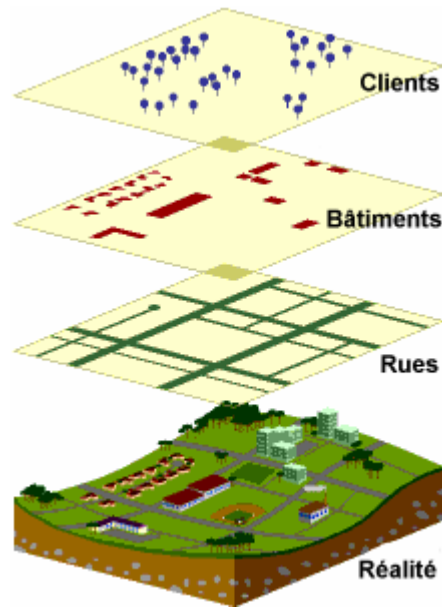


Figure 70 Répartition des données dans des couches thématiques (Esfrance, 2000)

- **Traitements**

Il y a deux composantes destinées à la gestion et à l'extraction des données et qui servent à alimenter le système :

- le **système de gestion de base de données** (SGBD) permet de saisir et d'éditer les tableaux des données thématiques intégrés dans le système d'information à référence spatiale. Il comporte des fonctions permettant d'extraire des ensemble de données afin de les utiliser dans un système informatique d'analyse ou de représentation.
- le **système de gestion de données localisées** (SGDL) accomplit la même tâche que le SGBD avec la géobase. Il comporte des éléments complexes permettant de numériser des cartes analogiques, de gérer des systèmes de coordonnées et d'éditer des cartes numérisées

Un système d'information à référence spatiale ne comportant qu'un SGBD et un SGDL n'a qu'un but de représentation des données. Afin d'obtenir des résultats analytiques complémentaires, il est nécessaire de disposer d'outils permettant de transformer et d'interpréter les données. Il s'agit des composantes suivantes :

- une fonction d'analyse et de **traitement d'images** satellitaires ou aériennes
- des outils d'**analyse statistique** pour effectuer de synthèses de distribution géographiques sur les données thématiques ou pour établir des relations entre l'espace et les thèmes
- des modules d'**analyse spatiale** permettant de simuler ou de modéliser des processus naturels ou anthropiques et leur comportement spatial
- des fonctions de **communication** permettant de produire des cartes assurant la diffusion de l'information

8.6.2 Modes de représentation des données

Il existe deux modes de représentation des données géoréférencées permettant de représenter la réalité géographique du territoire sous la forme d'un modèle simplifié.

- **Mode matriciel**

Dans le mode de représentation matriciel, appelé aussi modèle pixel ou modèle **raster**, le territoire est représenté par une image numérique dont la résolution spatiale varie selon la taille d'unités élémentaires appelées pixels.³⁷⁶ Le territoire est ainsi maillé dans une grille régulière de cellules possédant chacune une seule valeur (couleur du pixel). Il est donc nécessaire de disposer d'une image par thème, ce qui requiert beaucoup d'espace pour le stockage des informations.

Ce mode s'adapte parfaitement à la représentation de données variables continues telles que les données relatives à l'environnement et à l'analyse spatiale de proximité. Les systèmes d'information à référence spatiale utilisés dans les projets d'infrastructures routières font essentiellement appel à ce type de données.

On obtient une image raster par scannage de données existantes (plan papier, photographies, films, cartes, etc.) ou par traitement numérisé d'une prise de vue aérienne ou satellitaire (CETE de Lyon, 1993)

- **Modèle vectoriel**

Dans le modèle vectoriel, les objets spatiaux sont décrits par leur forme géométrique. On trouve les types d'objets suivants dans ce mode de représentation :

- les objets ponctuels qui sont dans ce cas représentés par un simple point
- les objets linéaires (infrastructures de transport, lignes électriques, fleuves, etc.) qui sont eux représentés par une succession de coordonnées x-y
- les objets zonaux ou polygonaux (limites territoriales, parcelles, lacs, etc.) qui sont représentés par une succession de coordonnées délimitant une surface fermée

Le modèle vectoriel présente une structure discontinue de l'information et est particulièrement utilisé pour représenter des données discrètes. Comparé au modèle matriciel qui informe de ce qui se passe en tout point du territoire, le modèle vectoriel concentre l'attention sur les endroits où il se passe quelque chose. (Thériault M., 1996)

On obtient un fichier vecteur par digitalisation de données existantes (plan papier, photographies, orthophotos, films, cartes, etc.) ou par vectorisation d'un fichier raster.

Une illustration de ces deux modes de représentation des données géoréférencées se trouve à la page suivante.

³⁷⁶ Le pixel est le plus petit élément de teinte homogène d'une image numérique

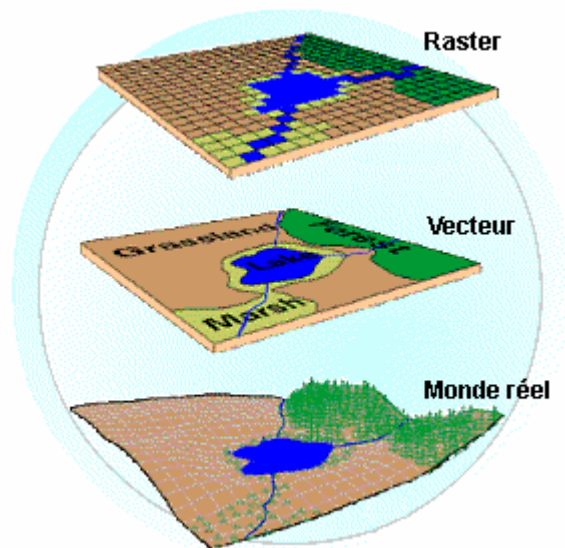


Figure 71 Modes de représentation de données géoréférencées (EsriFrance, 2000)

8.6.3 Fonctions principales d'un système d'information à référence spatiale

Les principales fonctions d'un système d'information à référence spatiale sont les suivantes : (EsriFrance, 2000)

8.6.3.1 Saisie

Avant d'utiliser des données dans un système d'information à référence spatiale, il est nécessaire de les convertir dans un format informatique. Cette étape essentielle de transfert depuis le papier vers l'ordinateur s'appelle digitalisation. Elle est réalisée de manière automatique par scannage.

De plus, aujourd'hui de nombreuses données géographiques sont disponibles auprès de producteurs de données et peuvent être directement intégrées à un système d'information à référence spatiale.

8.6.3.2 Manipulations

Les sources d'informations peuvent être d'origines très diverses. Il est donc nécessaire de les harmoniser afin de pouvoir les exploiter conjointement. Les systèmes d'information à référence spatiale intègrent de nombreux outils permettant de manipuler toutes les données pour les rendre cohérentes et ne garder que celles qui sont essentielles au projet.

Ces manipulations peuvent, suivant les cas n'être que temporaires afin de se coordonner au moment de l'affichage ou bien être permanentes pour assurer alors une cohérence définitive des différentes sources de données.

8.6.3.3 Gestion

Si pour les petits projets il est envisageable de stocker les informations géographiques comme de simples fichiers, il en est tout autrement quand le volume de données grandit et que le nombre d'utilisateurs de ces mêmes informations devient important. Dans ce cas, l'utilisation d'un SGBD facilite le stockage, l'organisation et la gestion des données. Le modèle de SGBD le plus utilisé est le système de gestion de bases de données relationnelles. Les données y sont représentées sous la forme de tables utilisant certains champs comme lien. Cette approche offre une grande souplesse et une totale flexibilité d'utilisation.

8.6.3.4 Interrogation et analyses

Les systèmes d'information à référence spatiale disposent de nombreux et puissants outils d'analyse, comme par exemple l'analyse de proximité ou l'analyse spatiale :

- **L'analyse de proximité**

« Combien existe-t-il de maisons dans une zone de 100 mètres de part et d'autre de cette autoroute ? » « Quel est le nombre total de clients dans un rayon de 10 km autour de ce magasin ? » Pour répondre à ces questions, les systèmes d'information à référence spatiale disposent d'algorithmes de calcul appelés **buffering** afin de déterminer les relations de proximité entre les objets.

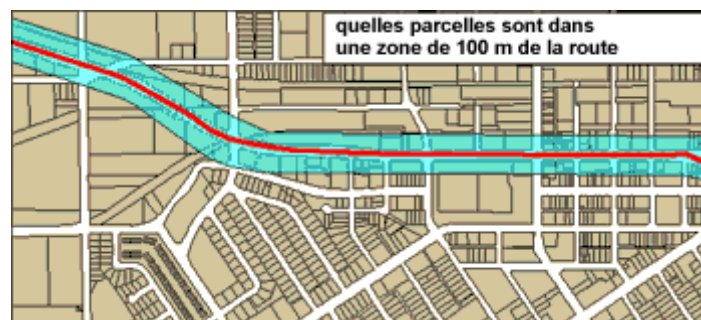


Figure 72 Exemple d'analyse de proximité (EsriFrance, 2000)

- **Analyse spatiale**

L'intégration de données au travers des différentes couches d'information permet d'effectuer une analyse spatiale rigoureuse. Cette analyse par croisement d'informations, si elle peut s'effectuer visuellement (à l'identique de calques superposés les uns aux autres) nécessite souvent le croisement avec des informations alphanumériques. Croiser la nature d'un sol, sa déclivité, la végétation présente avec les propriétaires et les taxes payées est un exemple d'analyse sophistiquée que permet l'usage d'un système d'information à référence spatiale.

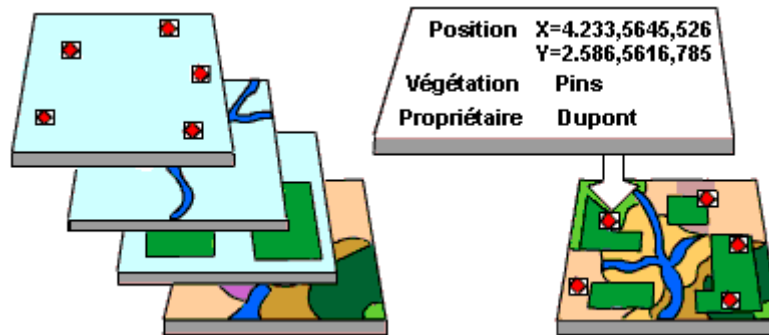


Figure 73 Exemple d'analyse spatiale (EsriFrance, 2000)

Thériault identifie plusieurs types de traitements des données spatiales : (Thériault M., 1996)

- **localisation**, utilisée pour un inventaire localisé : qu'y a-t-il à tel endroit ?
- **distribution**, pour une analyse thématique : où trouve-t-on ce genre de phénomène ?
- **évolution** pour une analyse temporelle : qu'est-ce qui a changé depuis ?
- **répartition** afin de réaliser une analyse spatiale : quel est le nombre de surfaces affectées ?
- **modélisation** afin de simuler des processus : que se produit-t-il si ?
- **optimisation** pour une aide à la décision : quelle est la meilleure façon de ?

8.6.3.5 Visualisation

Pour de nombreuses opérations géographiques, la finalité consiste à bien visualiser des cartes et des graphes. La carte est en effet un formidable outil de synthèse et de présentation de l'information. Les systèmes d'information à référence spatiale offrent à la cartographie moderne de nouveaux modes d'expression permettant d'accroître de façon significative son rôle pédagogique.

Ils sont ainsi de précieux outils au service du projeteur pour que celui-ci communique de nombreuses informations d'une manière claire et compréhensible à des intervenants non-techniques. L'utilisation des systèmes d'information à référence spatiale est donc clairement recommandée comme outil au service de la concertation et du dialogue entre les différents acteurs intervenant dans le projet routier.

8.6.4 Utilisation des systèmes d'information à référence spatiale au sein du projet routier

8.6.4.1 Association des systèmes d'information à référence spatiale et des méthodes d'aide multicritère à la décision

Comme nous l'avons vu auparavant, les systèmes d'information à référence spatiale permettent de gérer et de traiter d'importantes quantités d'informations spatialisées. De plus, de nombreuses fonctions d'analyses spatiales sont développées pour ces outils, qui peuvent ainsi décrire, analyser et simuler au mieux le contexte de l'étude et les phénomènes liés au territoire. Par contre, les systèmes d'information à référence spatiale ne permettent pas de hiérarchiser les solutions étudiées. (Molines N., en préparation)

De même, nous avons vu que les méthodes d'aide multicritère à la décision permettent de hiérarchiser les variantes développées par le projeteur routier afin d'aider le décideur dans son choix. De plus, elles tiennent compte des dimensions objectives et subjectives liées au phénomène de la décision, ceci par le biais de l'évaluation des performances et de la pondération des critères. Les phénomènes spatiaux ainsi que l'évolution dans le temps du contexte environnant le projet sont par contre difficiles à analyser à l'aide de ces méthodes.

En procédant à l'association des méthodes d'aide multicritère à la décision et des systèmes d'information à référence spatiale, on peut intégrer conjointement les avantages liés à chaque méthode. Ceci permet de faire évoluer les systèmes d'information à référence spatiale vers de véritables systèmes d'aide à la décision pour la localisation d'infrastructures dans le territoire, élargissant ainsi les capacités d'analyse des méthodes d'aide multicritère à la décision.

Les études relatives à cette association des deux méthodes précitées, comme celles menées par N. Molines (Molines N., 1997) ou F. Joerin, (Joerin F., 1998) sont relativement récentes³⁷⁷ et les perspectives d'évolution sont encourageantes. Il existe trois niveaux d'intégrations envisageables :

- Aucune intégration

Les résultats fournis par l'utilisation d'une analyse spatiale au sein du système d'information à référence spatiale sont exportés dans un logiciel utilisant un algorithme multicritère. Les résultats de l'analyse sont ensuite exportés dans le système d'information à référence spatiale

- Importation et exportation interactives

Les échanges entre le système d'information à référence spatiale et le logiciel utilisant un algorithme multicritère sont automatisés au sein d'une interface SIRS. Il s'agit du principal développement réalisé à l'heure actuelle

³⁷⁷ N. Molines établit un inventaire intéressant des expériences menées dans ce domaine (Molines N., 1997)

- **Intégration complète**

Il ne subsiste plus qu'un seul logiciel contenant les données à référence spatiale et un algorithme multicritère, utilisable comme toutes les autres fonctions d'analyse spatiale dudit logiciel

Les études et les recherches entreprises dans cette optique de l'intégration des deux méthodes précitées ont pour objectif d'automatiser une partie des activités du projeteur routier dans le domaine de la génération et du choix de variantes. Les analyses spatiales, synthétisées graphiquement sur des cartes descriptives du territoire, deviennent ainsi de précieux outils d'aide aux activités du projeteur. Elles n'ont pas la prétention de remplacer totalement ses activités mais elles simplifient fortement les analyses qu'il doit mener ou les scénarios qu'il doit étudier.

Un autre aspect intéressant de l'intégration de ces deux méthodes en un outil commun est de faciliter la visualisation des décisions prises, afin d'améliorer la concertation et le dialogue entre les acteurs du projet, notamment ceux qui ne sont pas des acteurs techniques.

8.6.4.2 Problématique des infrastructures linéaires

Si de nombreux auteurs se sont penchés sur la problématique du choix d'un site localisé ou ponctuel dans un territoire défini, la problématique du choix de variantes d'infrastructures linéaires n'a été que peu abordé. N. Molines a mené une étude très intéressante et prometteuse à ce sujet. (Molines N., 1997) Les propositions effectuées dans la présente thèse sont fortement inspirées de ce document.

La principale difficulté d'analyse d'une infrastructure linéaire dans un système d'information à référence spatiale basé sur un modèle raster³⁷⁸ réside dans la dimension de l'objet à analyser :

- Pour un site ponctuel, qui à l'extrême possède une dimension valant celle du pixel de base, le nombre de solutions est fini. On a en effet au maximum le nombre de mailles de base, ou de mailles de dimension du site recherché, présents dans le domaine de l'étude d'analyse. Ce nombre de solutions envisageables peut être important, mais il existe des procédures permettant de réduire rapidement le volume de l'analyse. (Joerin F., 1998) De plus, le site recherché est un point uniquement lié au territoire
- En comparaison, la recherche d'une infrastructure linéaire développée dans le territoire nécessite la recherche d'une polyligne composée d'un ensemble de point pixels contigus. Ainsi, la condition d'optimisation est modifiée, la polyligne optimale n'étant pas composée uniquement de pixels de valeur maximale, mais d'un ensemble de pixels proches de l'optimum et formant une entité géométrique continue qui elle est optimale.

On remarque donc que les possibilités de variantes sont nettement plus importantes que dans le cadre de la recherche d'un site ponctuel. Les pixels sont non seulement liés au territoire mais aussi entre eux de manière à obtenir une continuité géométrique. Il faut aussi que cette polyligne soit la plus directe possible si l'on cherche à relier un point A à un point B, comme c'est souvent le cas dans les projets d'infrastructures routières

³⁷⁸ Comme précisé auparavant, l'intégration des méthodes d'aide multicritère à la décision au sein de systèmes d'information à référence spatiale se fait sur des modèles de représentation raster

On peut aussi relever le fait que dans les systèmes d'information à référence spatiale l'analyse se mène généralement en deux dimensions alors qu'une route est un élément géométrique tridimensionnel. Ainsi, en un endroit donné du territoire, une route peut avoir des effets totalement opposés selon sa position relativement au terrain naturel : sous le niveau du terrain (ouvrage enterré), au niveau du sol ou alors dans un ouvrage d'art aérien. Les systèmes d'information à référence spatiale ne tiennent pas encore compte de cette problématique dans les différents cas d'intégration des méthodes d'aide multicritère à la décision analysés.

8.6.4.3 Intégration au sein de la méthodologie concertative

Dans le cadre des projets infrastructures routières linéaires, les systèmes d'information à référence spatiale, associés avec des méthodes d'aide multicritère à la décision, doivent s'utiliser aux étapes suivantes³⁷⁹ :

- **Analyse des contraintes**

Dans sa forme la plus sommaire, le système d'information à référence spatiale peut être utilisé comme étant un outil de représentation des contraintes spatiales. Il remplit alors uniquement un rôle de forme numérique d'un plan de contraintes traditionnel.

L'utilisation d'outils d'analyse permet de dresser des cartes de sensibilité du territoire. Dans le cadre de son étude, N. Molines a développé un exemple d'une carte de sensibilité environnementale globale, présenté ci-dessous. Cette carte présente en vert foncé les zones les plus sensibles à l'implantation d'une infrastructure routière tandis qu'en vert clair se trouve les zones les moins sensibles. En gris se trouvent les zones urbaines qui sont strictement interdites (on parle dans ce cas de contraintes rédhibitoires). (Molines N., 1997)

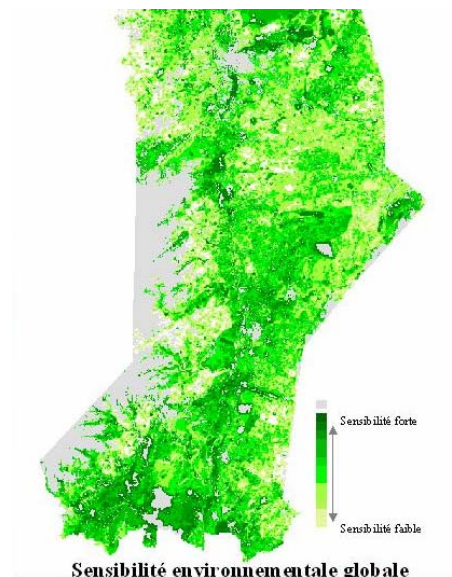


Figure 74 Carte de sensibilité environnementale (Molines N., 1997)

Une telle carte est obtenue en agrégeant à chaque endroit la sensibilité de la zone vis-à-vis de différentes contraintes retenues pour l'étude. Pour une contrainte donnée, cette sensibilité peut être définie comme étant l'impact

³⁷⁹ Il s'agit des étapes du processus d'élaboration du projet routier présentées à la figure 30, page 143

prévisible³⁸⁰ après l'implantation d'une infrastructure linéaire en cet endroit précis. N. Molines détermine cette sensibilité globale en procédant à une agrégation complète des différentes sensibilités déterminées pour chaque contrainte considérée.

L'intérêt de l'analyse spatiale est que l'on peut considérer les effets directs des infrastructures routières (emprise) et les effets liés à une proximité de celle-ci (diffusion des impacts).

Les contraintes spatialisées peuvent concerner de multiples domaines liés au territoire. Généralement il s'agit de données relatives à l'environnement naturel (occupation du sol, qualité de la végétation, zones protégées, etc.) ou humain (zones de protection, patrimoine, etc.). Des indications relatives aux activités anthropiques (agriculture, transport, etc.) peuvent aussi être présentes.

- **Génération de variantes**

L'intégration d'une méthode d'aide multicritère à la décision dans un système d'information à référence spatiale permet ensuite de déterminer des **couloirs de moindre valeur**, ou couloirs de moindre contrainte.

A partir de la carte de sensibilité environnementale globale, N. Molines a défini une méthode permettant de proposer au projeteur routier des fuseaux ou couloirs reliant les deux extrémités définies.

Ces fuseaux ne respectent que la condition de la continuité géométrique et la qualité de la géométrie des tracés routiers proposés n'est pas vérifiée. Le projeteur peut ensuite, sur la base des fuseaux proposés, procéder à la génération de variantes tout en respectant les contraintes techniques (géométrie routière, ouvrages d'art, etc.). (Molines N., 1997)

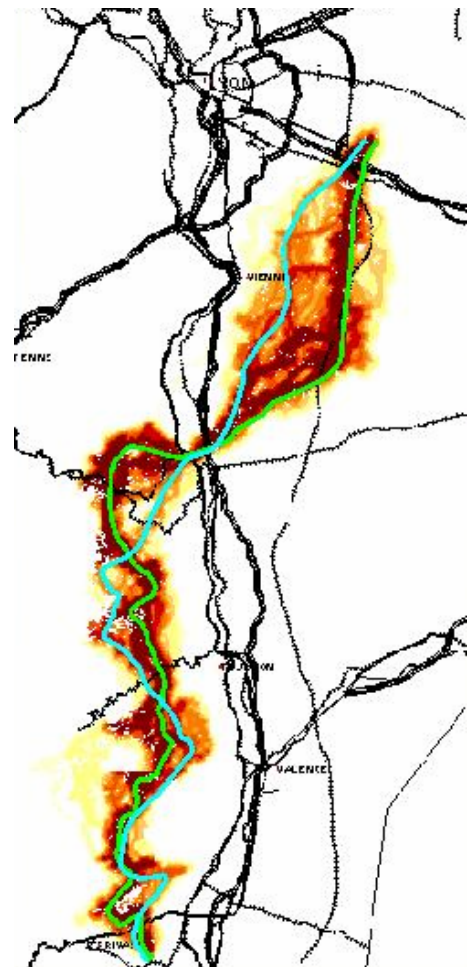


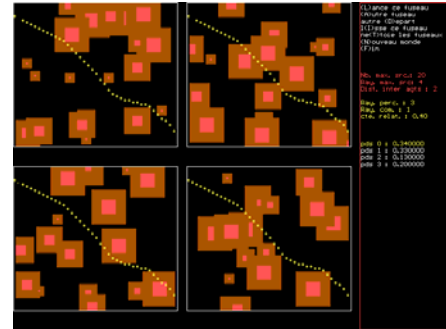
Figure 75 Proposition de fuseaux de tracé (Molines N., 1997)

L'intérêt de ce procédé est qu'il laisse une totale liberté à l'activité du projeteur. Celui-ci peut générer des variantes de tracé respectant au mieux les contraintes spatiales, c'est à dire des tracés s'insérant dans les fuseaux proposés. Il peut aussi proposer des tracés moins optimaux, c'est à dire des tracés s'éloignant parfois des fuseaux mais qui permettent de contourner certaines contraintes techniques ou économiques majeures. L'outil proposé par N. Molines est ainsi un véritable outil d'aide pour le projeteur mais en aucun un outil se substituant à ses activités.

³⁸⁰ Ces impacts sont vérifiés en admettant que les ouvrages complémentaires nécessaires sont réalisés

Dans le même ordre d'idées, N. Ferrand a développé des systèmes experts dits « multi-agents » (SMA) proposant des tracés préférentiels au projeteur routier.

Figure 76 Proposition de fuseaux de tracé réalisés sur un prototype de SMA (Ferrand N., 1998)



• **Appréciation des variantes**

Après avoir généré ses variantes, le projeteur routier les introduit dans le logiciel du système d'information à référence spatiale afin de procéder à l'évaluation de celles-ci. L'analyse spatiale permet en effet de déterminer rapidement les performances des variantes vis-à-vis des contraintes diffusées sur le territoire. C'est une opération qui menée manuellement est fastidieuse et complexe. L'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision de type agrégation partielle permet finalement de procéder au choix de la variante optimale.

N. Molines a dans son étude procédé à l'analyse de 4 fuseaux sur la base de la méthode d'agrégation partielle Electre III, ce qui a permis d'établir ainsi une hiérarchie des variantes.

8.6.4.4 Conclusion

L'intégration des méthodes d'aide multicritère à la décision aux systèmes d'information à référence spatiale est une aide précieuse pour le projeteur routier. Elle s'utilise principalement selon deux procédés :

- du système d'information à référence spatiale vers le projeteur : proposer au projeteur des solutions optimales vis-à-vis des contraintes spatialisées
- du projeteur vers le système d'information à référence spatiale : évaluer les performances sur les contraintes spatialisées des tracés générés par le projeteur afin de procéder au choix d'une variante optimale

L'intérêt de ces méthodes est qu'elles facilitent le travail du projeteur tout en lui laissant une large marge de manœuvre quant à ses activités. Son rôle central au cœur du processus du projet routier est renforcé par la possibilité de procéder rapidement à l'analyse d'une importante quantité d'informations spatiales et par l'utilisation d'outils de communication performants. Le système d'information à référence spatiale est ainsi au service du projeteur et non le contraire.

L'inconvénient de ce procédé est qu'il peut difficilement intégrer des contraintes liées à la géométrie du tracé, à la technique du trafic ou à l'économie. Dans les exemples abordés auparavant, les contraintes environnementales semblent ainsi être souvent favorisées, laissant parfois poindre un sentiment de moindre considération des autres contraintes moins liées au territoire. La problématique du coût de l'acquisition des données spatiales reste aussi importante, ce qui semble favoriser l'utilisation de ces méthodes dans le cadre de projets d'envergure.

9. UNE METHODOLOGIE ACTUALISEE

9.1 INTRODUCTION

Cette recherche aboutit à la proposition d'une méthodologie d'étude des projets d'infrastructures routières qui est itérative et qui tient compte des nouveaux paradigmes sociétaux comme le développement durable ou la participation publique. Cette méthodologie d'étude sera désignée par le terme de « **méthodologie concertative du projet routier** ». ³⁸¹

L'attention portée par l'auteur au développement du processus d'étude des projets d'infrastructures routières n'est pas sans raison. Veuve souligne bien l'importance du processus du projet quand il écrit que « *quand le problème se pose en terme de valeur, le processus par lequel le projet est défini est aussi important que le projet lui même* ». (Veuve L., 1994)

Cette méthodologie a pour but d'intégrer en son sein tous les acteurs affectés par le projet d'infrastructure routière. Elle consiste à adopter une attitude dynamique de prévention des problèmes, en incorporant rapidement ces acteurs dans le processus d'étude de manière à réaliser un projet durable et accepté par toutes les parties. Ceci est une attitude qui est préférable à une démarche défensive et statique tentant d'atténuer les impacts liés à toute infrastructure routière. Il s'agit en quelque sorte de « *prévenir plutôt que guérir* ».

Ce chapitre est une pré-conclusion de la thèse et la méthode proposée intègre l'ensemble des réflexions et des propositions effectuées tout au long de cette étude. Il en constitue une synthèse pratique, où le lecteur pourra directement venir y trouver des éléments applicables au sein de l'élaboration du projet routier. Les étapes qui ont fait l'objet d'une description complète dans les chapitres antérieurs, comme l'application de la participation publique ou l'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision, sont simplement citées dans ce chapitre 9 avec un renvoi adéquat.

Comme expliqué auparavant, une méthodologie actualisée, se basant sur l'existant, est une solution préférable au développement d'une nouvelle méthodologie, ceci pour plusieurs raisons diverses et complémentaires :

- il n'y a pas que des étapes problématiques dans la procédure actuelle. Il ne s'agit donc de ne pas tout éliminer, mais plutôt de retenir ce qui est bon, d'améliorer ce qui est passable et de changer ce qui est franchement mauvais
- une évolution « *douce* » est préférable à une « *révolution* » de la méthodologie d'étude des projets routiers, ceci pour des raisons administratives, politiques ou culturelles et pour tenir compte de l'expérience des projeteurs. La résistance au

³⁸¹ D'autres termes peuvent aussi être utilisés : méthodologie participative ouverte, méthodologie intégrée, etc.

changement est parfois fortement ancrée dans l'esprit des individus et une modification trop brutale des habitudes peut engendrer une forte réaction de rejet,³⁸² même si les propositions sont bénéfiques

- certaines des propositions avancées existent déjà en tant que telles. Elles sont précisées ici ou utilisées différemment à d'autres étapes de la procédure

L'auteur s'est affranchi le plus possible des procédures spécifiques, qui sont trop dépendantes des contextes considérés, pour mieux se concentrer sur la problématique générale du processus d'étude, applicable à tout type de projet routier.

Les propositions établies ici se basent sur les réflexions et les remarques établies dans les différents chapitres du rapport de thèse, à savoir notamment :

- processus d'élaboration du projet routier (chapitres 4.4) qui sert de trame à la méthodologie concertative du projet routier
- notion de cycle de vie de l'infrastructure routière (chapitre 4.2)
- procédures particulières (chapitre 4.5)
- acteurs du projet routier et définitions de profils représentatifs (chapitre 5)
- implications du développement durable dans la procédure du projet routier (chapitre 6)
- les méthodes d'aide multicritère à la décision adaptées au projet routier (chapitre 8)
- récapitulatif des postulats émis tout au long de l'étude (chapitre 9.2)

La méthodologie concertative du projet routier se base sur un processus qui reprend la structure circulaire du cycle de vie d'une route tel que décrit au chapitre 4.2. Comme le processus qui intéresse la présente étude ne constitue que quelques étapes de ce cycle de vie, celui-ci ne sera présenté que sous la forme traditionnelle d'un schéma de flux linéaire, muni certes de rétroactions, et orienté de haut en bas.

La description de la méthodologie concertative du projet routier est surtout réalisée sous la forme de différents diagrammes de flux successifs, imbriqués tels des poupées russes. D'un diagramme de flux général, l'on s'oriente vers un ensemble de diagrammes de flux secondaires détaillant de plus en plus les différentes étapes des flux précédents. Ces diagrammes sont représentés sous la forme du cheminement intellectuel du décideur et du projeteur, effectuant des étapes avec des points de passage obligés et d'autres qui dépendent des résultats obtenus dans des étapes antérieures. Une série de questions et de réponses orientent la démarche de ces acteurs. Des commentaires succincts accompagnent ces diagrammes. Ils peuvent porter notamment sur l'intégration des acteurs dans le processus d'élaboration ainsi que sur les formes de la participation publique.

La structure des différents diagrammes utilisés dans ce chapitre 9 est présentée à la page suivante. Il est à remarquer qu'il n'y a pas un diagramme de flux pour chaque étape du processus d'élaboration du projet routier.³⁸³ En effet, ce mode de représentation n'était pas forcément adapté à chacune de ces phases.

³⁸² N'oublions pas aussi que cette méthodologie est développée en Suisse !

³⁸³ Les étapes comportant un tel diagramme sont représentés à la page suivante par un rectangle jaune

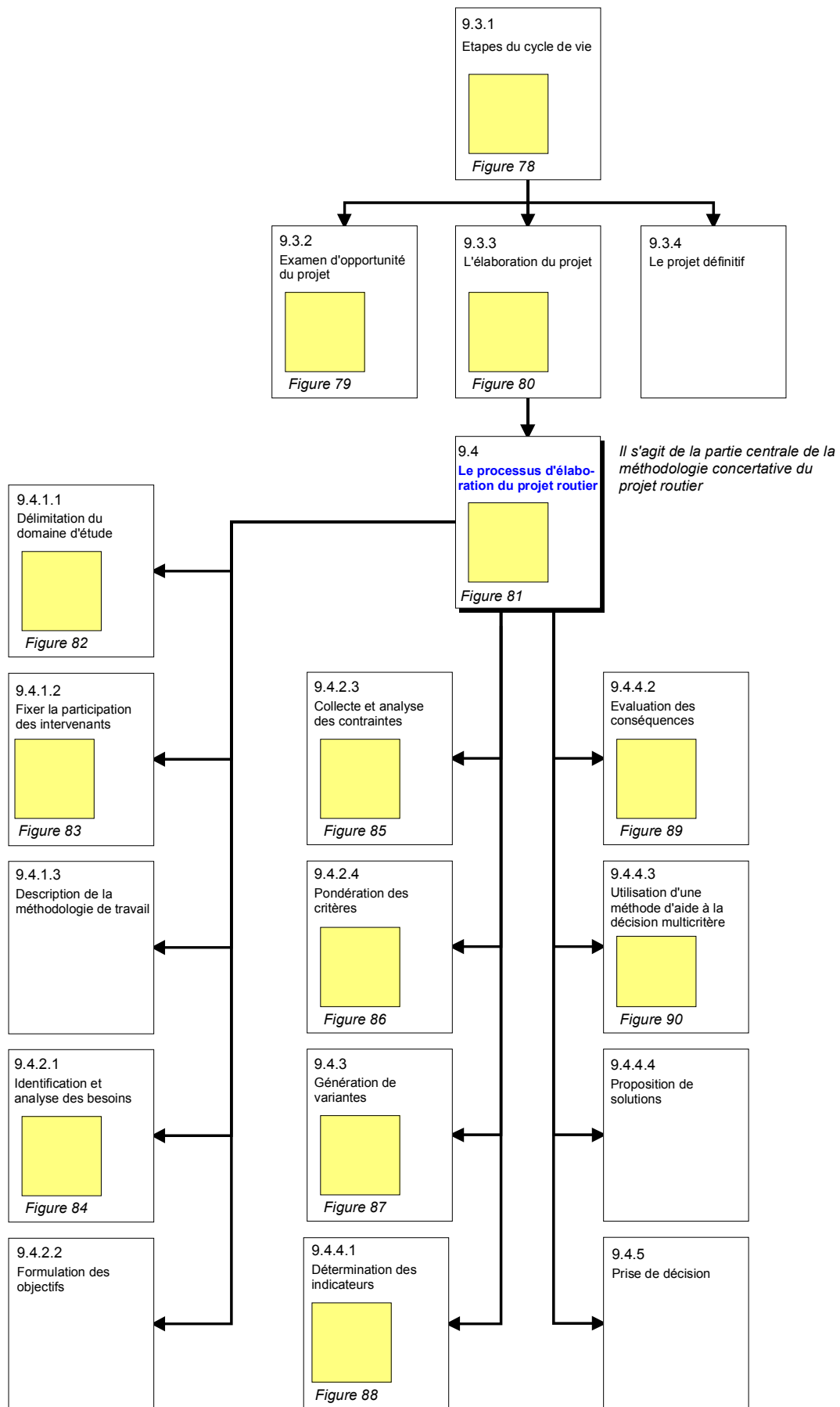


Figure 77 Structure de la description de la méthodologie concertative dans le chapitre 9

9.2 RECAPITULATIF DES POSTULATS

L'ensemble des postulats émis tout au long du rapport de thèse sont récapitulés ici. Le tableau synthétique ainsi réalisé permet de se rendre compte d'un seul coup d'œil de l'ensemble des réflexions établies tout au long de ce document.

Ce tableau comporte aussi des commentaires présentant les postulats ou complétant leur description et mettant en évidence les liens qui existent parfois entre eux. Les postulats innovants, définis à la page 11, sont mis en évidence par un fond grisé. Ces postulats impliquent un changement d'approche de la procédure du projet telle que réalisée dans le contexte helvétique.

N°	<i>Énoncé du postulat</i>	<i>Commentaires</i>
1	La durée d'étude d'un projet routier doit être en relation avec le rythme des changements du contexte d'étude	<i>Il s'agit là du rappel d'une problématique souvent rencontrée dans les projets d'infrastructure routière. Le contexte du projet est en effet en perpétuelle évolution, ce qui fait qu'une étude réalisée en un temps donné peut rapidement devenir obsolète et se retrouver ainsi en décalage par rapport aux attentes des acteurs ou aux exigences de la société</i>
2	Des études fractionnées et menées indépendamment ne permettent que difficilement d'aboutir à un optimum global	<i>Le projeteur routier doit réaliser une étude qui soit la plus globale possible, soit dans l'espace, soit dans le temps, soit dans les domaines traités, afin de tenir compte au mieux des nombreux domaines affectés par une infrastructure routière</i>
3	Le respect du principe de proportionnalité (LPE, art.17) d'une mesure proposée est vérifié par son efficacité et son efficience	<i>Ce rappel d'un article de la Loi sur la Protection de l'Environnement souligne le fait que les efforts entrepris dans la réalisation d'un projet doivent être proportionnels aux effets attendus</i>
4	L'obtention d'un compromis, reflet présent des rapports de force entre les différents acteurs du projet, n'est pas garant de l'obtention d'une solution optimale, tenant compte notamment des principes du développement durable	<i>Ce postulat premier stipule que le consensus et le compromis sont deux notions voisines mais différentes. Le projeteur se doit de chercher à obtenir un optimum résultant d'une pesée des intérêts divergents en présence. Ceci est la seule solution garante d'une viabilité à long terme. <i>Le compromis est par contre à éviter car il dépend trop du rapport de force entre les différents acteurs</i></i>
5	Une vision multicritère est indispensable pour tenir compte de la complexité de la problématique des milieux affectés par le projet routier	<i>Seule l'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision permet au projeteur de tenir compte au mieux d'intérêts contradictoires et de la complexité de la réalité, comme présenté au postulat 4</i>
6	Les « bénéficiaires » et les « victimes » d'une route ne sont pas les mêmes acteurs	<i>Ce postulat semble trivial mais il explicite bien les divergences que l'on peut rencontrer dans les objectifs des différents acteurs affectés par le projet. Si pour la société, le bilan d'une infrastructure routière est globalement positif, il n'en est pas de même pour certaines catégories de citoyens qui sont « victimes » de la route tandis que d'autres sont uniquement «bénéficiaires » de celle-ci</i>
7	L'acceptation d'un projet auprès d'une population dépend fortement de la politique de communication adoptée	<i>Le choix des méthodes de participation publique pour un projet donné est très important, car il conditionne fortement le succès de l'opération. Il faut adapter la méthode de communication au public visé et non le contraire</i>
8	Une comparaison de variantes doit intégrer un état de référence, même si celui-ci n'est pas envisageable comme étant une solution à retenir	<i>Afin de comparer les variantes vis-à-vis d'une valeur connue, il est intéressant de placer comme variante de référence, la variante représentant l'état actuel. Ainsi, on peut mieux se rendre compte de l'apport de la nouvelle route pour des thèmes spécifiques ou globalement</i>
9	Des détails anodins peuvent entraîner l'échec d'un important processus concertatif	<i>Il s'agit ici de rappeler que parfois des petits détails semblant anodins peuvent avoir une grande importance sur le déroulement du projet routier. Il s'agit donc de soigner les détails du processus d'étude</i>

N°	Énoncé du postulat	Commentaires
10	Les limites et les attentes de l'étude doivent être clairement définies avant de débiter le projet	<i>Le projeteur doit faire prendre conscience aux acteurs que l'étude à laquelle ils participent se concentre sur un domaine parfois restreint. Cet avertissement doit être fait au début du projet pour éviter des frustrations ultérieures ou une incompréhension quant aux résultats que l'on peut attendre de l'étude</i>
11	Le débat dans un groupe de travail comprenant de multiples acteurs doit être fermement dirigé pour respecter une certaine progression dans la maturation des idées	<i>Chaque acteur doit pouvoir s'exprimer sans contraintes au sein du groupe d'étude. Cependant, il est nécessaire d'avancer dans le processus d'étude et il faut éviter de remettre perpétuellement en question les décisions prises précédemment. Dans ce but, le débat doit être fermement dirigé afin que l'étude du projet routier progresse régulièrement et rationnellement. Les efforts du projeteur peuvent ainsi se concentrer du global vers le détail</i>
12	Un acteur participant à un processus concertatif doit en accepter les résultats même s'ils ne les partagent pas	<i>Ce postulat rejoint le postulat 10 en précisant que les acteurs doivent accepter les règles du jeu concertatif pour que celui-ci soit de qualité. Un acteur doit donc admettre que le résultat du processus auquel il est intégré ne lui sera pas forcément favorable. Cependant, comme ce résultat aura tenu compte de son avis, il lui sera sûrement moins défavorable qu'un processus l'ignorant totalement</i>
13	La forme des supports utilisés pour la discussion doit être de parfaite qualité et homogène	<i>Cette évidence n'est pas forcément respectée, comme il a été montré dans la « Comparaison de variantes 1999 ». Ce postulat rejoint l'idée du postulat 9 qui est de soigner les détails, notamment ceux liés à la forme de la présentation des documents utilisés</i>
14	La profusion d'idées initiale doit progressivement être canalisée afin d'aboutir à une réflexion approfondie sur des sujets précis	<i>Ce postulat complète le postulat 11 en indiquant que la maturation des idées n'a de sens que si elle dirigée vers le détail, qui est approfondi, ceci en partant du global, qui peut être plus sommairement analysé au sein d'une large réflexion</i>
15	Les différentes variantes générées doivent présenter des différences sensibles pour être retenues dans la phase de choix	<i>Ce postulat souligne l'évidence d'une génération de variantes qui doit se baser sur des objectifs clairement précisés au début de l'étude</i>
16	Une étude routière doit s'élaborer sur des bases de qualité, soit une définition claire des objectifs, un cadre d'étude correctement défini et une synthèse complète des contraintes	<i>Ce postulat semble être une évidence car il rappelle que la qualité et la clarté des éléments préliminaires influence nettement la qualité du résultat obtenu. Il est néanmoins rappelé ici car l'analyse de la « Comparaison de variantes 1999 » montre qu'il n'est pas forcément respecté</i>
17	Une perte de temps engendrée par une étude initiale approfondie peut permettre d'éviter des blocages ultérieurs, diminuant ainsi la durée globale du projet	<i>Le principal reproche fait au processus concertatif est qu'il est plus coûteux et plus long qu'un processus d'étude classique. Cette critique, qui peut sembler justifiée car le travail du projeteur est accru, s'avère infondée. Une perte de temps initiale permettant d'établir au mieux les données préliminaires du projet, de tenir compte rapidement de certaines contraintes et d'intégrer l'ensemble des points de vue a plus de chances de réussite qu'un projet classique. Ainsi, le temps perdu au départ du projet est amplement rattrapé au cours du processus d'étude</i>
18	Le cadre de l'étude ne doit pas s'étendre de manière démesurée au gré des demandes des acteurs	<i>Il est nécessaire de bien définir les règles de fonctionnement du projet au début de celui-ci. Ainsi, le cadre de l'étude dans l'espace et le temps doit être clairement définie et ne doit être modifié qu'en cas de stricte nécessité. Ceci rejoint le sens du postulat 10 sur les limites de l'étude</i>
19	Il ne faut pas craindre un débat passionné car il s'agit de la meilleure manière de faire apparaître au grand jour les positions divergentes des différents acteurs de l'étude	<i>Il ne faut pas avoir de crainte à procéder à un large débat contradictoire au début de l'étude. Ceci a pour but de permettre d'identifier rapidement et clairement les objectifs des différents acteurs, objectifs qui peuvent être divergents. Après ce grand « déballage », les positions des différents acteurs sont ainsi bien connues et que l'on peut procéder alors à la recherche d'un consensus en toute connaissance de cause</i>
20	Afin de faciliter l'attribution de la pondération de la part du décideur, il ne devrait en général pas avoir plus de sept critères à considérer simultanément	<i>En analysant au maximum sept critères simultanément, le décideur peut facilement identifier l'importance relative de chacun. Ce postulat est pertinent dans le domaine des infrastructures routières où l'on peut avoir facilement 20 critères d'évaluation</i>

N°	<i>Énoncé du postulat</i>	<i>Commentaires</i>
21	La pondération d'un critère doit être réalisée de manière strictement indépendante de sa notation	<i>Il s'agit d'un postulat innovant de ce thèse de doctorat. La pondération d'un critère, qui est l'estimation de son poids relativement à d'autres critères, est une opération subjective, réalisée par le décideur, tandis que la notation, ou évaluation de la performance, d'une variante relativement à un critère est une opération objective, réalisée par le projeteur</i>
22	L'ingénieur civil doit pouvoir communiquer avec les autres acteurs par le biais d'un langage commun, ceci pour pouvoir aussi mieux les comprendre	<i>La concertation entre les différents acteurs du projet routier demande une communication qui soit compréhensible et sans équivoque. L'ingénieur civil doit donc être un communicateur et un vulgarisateur de qualité afin que son message soit clairement interprété par tous</i>
23	L'élimination des oppositions par l'abandon de la confrontation n'amène pas à une solution durable	<i>Céder à un opposant au projet peut se révéler être une solution intéressante à court terme, car l'on a ainsi stoppé le blocage du projet, qui peut être par contre nettement défavorable à long terme. Tout comme l'analyse a lieu dans un espace global, le temps considéré doit aussi être pris à long terme</i>
24	Une infrastructure routière est réalisée pour répondre à des objectifs parfaitement définis	<i>Il est important de rappeler cette évidence et de définir parfaitement les objectifs du projet au début du projet afin de mieux le justifier envers ses contradicteurs</i>
25	L'ingénieur civil doit être formé à justifier son projet	<i>Comme indiqué au postulat 22, le projeteur routier a de plus en plus un rôle de communicateur et il doit parfois prendre la place du décideur pour justifier le projet auprès de ses contradicteurs</i>
26	L'information de la part du projeteur et du décideur doit être adaptée à la structure de la population concernée. Un effort particulier est à fournir envers les minorités et les défavorisés	<i>Comme précisé au postulat 7, il s'agit d'adapter la méthode de communication au public visé. Le projeteur doit aussi porter l'effort de la communication vers les acteurs défavorisés ou minoritaires qui traditionnellement sont moins concernés par la participation publique, mais qui subissent généralement plus les impacts des infrastructures routières</i>
27	Les impacts engendrés par une infrastructure routière sont concentrés tandis que ses avantages sont diffus	<i>Comme précisé au postulat 6, les acteurs affectés par une infrastructure routière sont les riverains, qui sont généralement situés dans une zone restreinte, tandis que les bénéficiaires d'une route sont les usagers généralement diffusés dans le territoire</i>
28	Assurer à tous et sur l'ensemble du territoire une mobilité performante et économique, condition indispensable au maintien de la qualité de vie actuelle, ne peut se faire qu'au prix de l'existence d'un réseau d'infrastructures de transport de qualité pérenne et dans le respect des libertés individuelles	<i>Ce postulat rappelle que la qualité de la vie dont nous disposons actuellement dans notre société est indissociable d'un réseau d'infrastructures routières assurant sur le long terme une mobilité individuelle de qualité et librement choisie</i>
29	La classification conventionnelle d'une infrastructure routière détermine ses caractéristiques au sein d'un réseau de transport fonctionnel	<i>Ce postulat rappelle que les objectifs de qualité d'une route sont établis selon une vision globale d'un réseau de transport organisé de manière fonctionnelle</i>
30	Le standard précise ce qui doit être fait (Quoi ?) en fonction d'un certain besoin, tandis que la norme précise la manière de le réaliser (Comment ?). Il varie selon l'importance de l'infrastructure au sein du réseau de transport	<i>Ce postulat rappelle la différence existante entre le standard, qui est une valeur subjective de qualité définie par la société, et la norme, qui est une valeur précisant la manière de réaliser une infrastructure routière en assurant la sécurité des usagers et en préservant la qualité de vie des riverains. Ce standard est différent selon l'importance de la route dans le réseau de transport, rejoignant en ce sens le postulat 29</i>
31	Une infrastructure de transport doit posséder un standard assurant à l'utilisateur un déplacement sûr, rapide, économique et confortable	<i>Rejoignant les idées émises aux postulats 28 et 30, ce postulat rappelle la notion de standard qui est appliqué à une infrastructure routière afin d'assurer une mobilité de qualité, c'est à dire sûre, rapide, économique et confortable</i>
32	Une route doit être considérée sur un cycle de vie : elle est planifiée, conçue, construite, utilisée et exploitée, entretenue, réaménagée et éventuellement démolie	<i>La considération du cycle de vie rejoint un des principes du développement durable basé sur le respect des besoins des générations futures. Le projeteur doit analyser les variantes à court terme mais aussi à moyen et à long terme. Cette notion du cycle de vie montre aussi que les étapes du projet sont en interdépendance. Elle introduit ainsi une vision différente de la structure linéaire généralement adoptée dans la représentation de la procédure d'étude des infrastructures routières</i>

N°	<i>Énoncé du postulat</i>	<i>Commentaires</i>
33	Les étapes du projet ne sont pas définitives car elles sont un des rouages du cycle de vie de l'infrastructure routière	<i>Ce postulat rejoint les remarques du postulat précédent quant à l'interdépendance des étapes du projet. Une décision prise lors de la conception de l'infrastructure routière peut avoir des effets à très long terme, sur l'exploitation par exemple. Le projeteur doit être conscient de ce fait et doit en tenir compte dans ses décisions</i>
34	L'ampleur et le principe de la méthodologie du projet dépendent directement de la typologie de celui-ci	<i>Le choix d'une méthode d'élaboration du projet routier est directement basé sur la typologie de celui-ci. La méthodologie concertative du projet routier développée ici s'adresse à l'ensemble des projets routiers</i>
35	La méthodologie concertative s'applique, moyennant quelques adaptations mineures, à l'ensemble des projets routiers	<i>La méthodologie concertative du projet routier développée dans cette étude est très complète car elle a pour ambition d'être appliquée à la majeure partie des projets d'infrastructures routières. Le projeteur se doit d'adapter certaines de ces étapes à la typologie du projet étudié, en agrégeant notamment certaines des étapes proposées. Ce postulat rejoint ainsi le postulat 34</i>
36	L'impulsion à l'élaboration du projet est le fait du décideur qui peut prendre cette décision sous l'influence de divers acteurs périphériques	<i>Ce postulat rappelle le rôle exact du projeteur routier qui réalise une infrastructure routière sur la base de la volonté du décideur. Ce dernier n'agit cependant pas isolément et subit de nombreuses influences endogènes ou exogènes</i>
37	Un objectif est un besoin collectif qui doit être satisfait par l'infrastructure routière de manière à répondre aux attentes de la société	<i>Ce postulat montre qu'une route n'est pas construite pour elle même mais dans le but de répondre à un besoin sociétal. Ce besoin qui doit être satisfait par l'infrastructure routière étudiée par le projeteur est désigné sous le terme d'« objectif »</i>
38	Une contrainte est un besoin collectif qui ne doit pas être dégradé par la future infrastructure routière de manière à ne plus répondre aux attentes de la société	<i>Contrairement à un objectif, qui est le but que doit atteindre le projeteur, une contrainte est généralement définie comme étant une limite à son champ d'action. Elle est définie dans ce postulat comme étant un besoin sociétal actuellement satisfait mais qui ne doit pas être diminué par la nouvelle infrastructure routière de manière à ne plus être satisfait.</i> <i>Les définitions des objectifs et des contraintes développées dans les postulats 37 et 38 lient ces termes à la notion de satisfaction ou d'insatisfaction des besoins sociétaux. Il s'agit là d'une idée novatrice de cette étude</i>
39	L'abandon du projet est une mesure qui est liée à l'évolution de son contexte et n'est par conséquent jamais définitive	<i>Le projeteur ne doit pas hésiter à proposer au décideur l'abandon du projet si celui-ci s'avère irréalisable dans le contexte actuel ou s'il ne correspond pas à un besoin sociétal. Cet abandon n'est cependant pas définitif et le projet peut simplement être reporté en attendant que l'évolution du contexte justifie alors sa nécessité</i>
40	La thèse ne propose non pas un nouveau cadre d'élaboration du projet mais plutôt une manière optimale d'utiliser la procédure existante	<i>La procédure du projet routier est généralement définie par un cadre législatif rigoureux. Cette étude postule de non pas modifier ce cadre dans lequel doit évoluer le projet routier mais plutôt de développer une manière optimale de l'utiliser. Il s'agit ainsi de procéder à une évolution du processus d'élaboration du projet routier préférentiellement à une révolution</i>
41	L'élaboration d'un projet s'établit par itérations successives	<i>L'élaboration d'un projet routier comporte de nombreuses itérations permettant d'affiner progressivement le niveau de détail des études. Les résultats d'une itération ne sont pas ignorés dans la suite du projet mais peuvent être précisés ou modifiés dans des itérations suivantes.</i> <i>Ainsi, la succession des itérations n'est pas à confondre avec la réalisation de projets successifs indépendants</i>
42	Les acteurs influents doivent être intégrés dans le projet afin de valider les résultats obtenus	<i>Il faut éviter de procéder à une concertation alibi ignorant volontairement ou par ignorance les acteurs influents, sous peine de voir l'ensemble du projet échouer faute d'être adapté au contexte ou de ne pas posséder de légitimité suffisante. Un acteur influent est un acteur qui dispose d'une influence suffisante sur d'autres acteurs ou de moyens importants lui permettant de remettre en cause certains aspects du projet, voir même l'intégralité de celui-ci, ne le satisfaisant pas.</i> <i>Le rôle du projeteur est de clairement identifier ces acteurs influents, qui peuvent parfois être dissimulés par certains acteurs. Il doit ensuite les intégrer dans le processus d'étude afin de pouvoir considérer leur avis</i>

N°	<i>Énoncé du postulat</i>	<i>Commentaires</i>
43	Il est nécessaire d'inclure dans le processus d'élaboration du projet routier des acteurs représentatifs et légitimés	<i>Le postulat rejoint les conclusions du postulat 42 sur la légitimité des acteurs intégrés dans le processus d'étude. Un acteur doit avoir suffisamment de pouvoir auprès du groupe de population ou de l'association qu'il représente afin de faire respecter les résultats du projet auprès de ceux-ci et que son avis puisse être considéré comme étant représentatif de l'avis de ceux qu'il représente</i>
44	On distingue deux types de public dans le cadre d'un projet d'infrastructure routière : le public, qui peut être affecté, intéressé ou passif, et les utilisateurs de l'infrastructure qui en tirent un bénéfice	<i>Ce postulat rejoint le postulat N°6 en identifiant les différentes attitudes du public vis-à-vis du projet. Le rôle du projeteur est de fournir une communication « active » permettant d'atteindre le public passif, qui représente généralement la majorité de la population, afin de lui présenter les tenants et les aboutissants du projet et d'améliorer l'acceptabilité de celui-ci</i>
45	Le public possède un droit légitime à participer à l'élaboration du projet d'une infrastructure routière affectant son cadre de vie	<i>La participation publique n'est pas un effet de mode mais est désormais une nécessité de tous les projets d'infrastructures routières. Le projeteur doit être conscient de cette légitimité du public à pouvoir intervenir dans ses activités. Cette évidence est rappelée ici, car elle n'est pas forcément admise par tous les professionnels du domaine</i>
46	Lors d'une phase d'étude préliminaire ou dans le cas d'un projet de faible envergure, le projeteur routier peut considérer les différents points de vues en utilisant des profils d'acteurs représentatifs	<i>Si le projet ne permet pas de réunir de nombreux acteurs représentatifs de sensibilités différentes, le projeteur peut toutefois réaliser l'exercice de se « mettre dans la peau » de ceux-ci en définissant des profils d'acteurs représentatifs. Ceci permet de tenir compte d'avis divergents.</i>
47	La population désire pouvoir participer directement au processus d'étude et de décision d'une infrastructure routière	<i>La légitimité de l'intégration de la population au sein du processus d'étude du projet routier est aussi évoquée ici, tout comme dans le postulat 45. Le projeteur et le décideur doivent agir de concert de manière à satisfaire cette envie et non de manière à la contraindre. Reconnaître le bien-fondé de cette volonté de participation citoyenne est déjà un gage de meilleure acceptabilité du projet auprès de la population</i>
48	La concertation fait partie intégrante de toutes les étapes du projet routier	<i>Ce postulat est très important dans le cadre de cette thèse de doctorat. La concertation n'est pas considérée comme étant une fin en soi ou comme étant une étape particulière du projet. Elle est au contraire intégrée dans chaque action du projeteur et du décideur et elle est distribuée tout au long du processus d'élaboration du projet routier</i>
49	Le choix de la méthode de participation publique adéquate pour un projet donné est à effectuer par le décideur et le projeteur	<i>Ce choix est le résultat d'un dialogue entre ces deux acteurs et d'une pesée d'intérêt entre la volonté de transparence, de vulgarisation, les moyens à disposition et la volonté d'avancer dans l'esprit du développement durable. Il n'existe pas de méthodes de participation publique définies pour un type de projet défini et c'est à ces deux acteurs de décider quelle sera la méthode la mieux adaptée au contexte du projet</i>
50	Il est préférable d'appliquer simultanément plusieurs types de méthodes de participation publique, chacune d'elles ayant des caractéristiques et des objectifs différents qui mis en commun améliorent l'efficacité de la participation publique	<i>On peut illustrer ce postulat par le proverbe « les petits ruisseaux forment les grandes rivières ». Chaque méthode de participation publique présentée dans cette étude a un public-cible et des caractéristiques bien définies. La combinaison de plusieurs méthodes de participation publique tend à augmenter le nombre de personnes atteintes par le message délivré par le projeteur, ce qui améliore ainsi la qualité de la participation publique</i>
51	La participation publique s'applique dès le début du projet	<i>L'intégration de la participation publique au sens du postulat 48 se réalise immédiatement afin de profiter au mieux des apports de la population dans le projet. Une concertation tardive n'a pas de sens et d'intérêt pour le projeteur et le décideur. Elle tend plus à être de l'information ou alors une concertation alibi</i>
52	Un processus d'étude concertatif l'est intégralement ou ne l'est pas du tout	<i>Comme décrit aux postulats 48 et 51, l'intégration de la participation publique dans le projet routier doit être totale pour présenter de l'intérêt pour le projet</i>
53	La démarche concertative doit rassembler de manière équilibrée et complète les acteurs représentatifs pouvant influencer le projet	<i>L'intégration de différents acteurs dans le processus d'élaboration du projet routier nécessite un important effort d'équilibrage entre ceux-ci. Même si le processus du projet n'est pas à proprement parler un processus démocratique, l'équilibre des avis est important au sein d'un groupe afin d'assurer un débat ouvert et non partisan</i>

N°	Énoncé du postulat	Commentaires
54	Dès le début du projet, les étapes de la démarche concertative doivent être présentées aux acteurs de la concertation. Ceux-ci la valideront avant de débiter leurs travaux	<i>La transparence de la méthodologie utilisée doit être totale envers les acteurs du projet routier. Après avoir été informé sur les caractéristiques des différentes étapes de la méthodologie de projet retenue, ceux-ci doivent la valider. Ces propositions rejoignent les propositions des postulats 10 et 12</i>
55	Le débat doit être dirigé de manière à aboutir à la prise de décisions	<i>La participation publique n'est pas uniquement un débat d'idées mais elle doit aussi permettre de faire avancer le processus d'élaboration du projet routier, notamment par la prise de décisions</i>
56	Si la concertation s'adapte aux modifications du contexte de l'étude, elle ne doit cependant pas être source de perpétuelles remises en question des décisions précédentes	<i>La concertation doit être souple et évolutive afin de pouvoir s'adapter rapidement aux modifications du contexte du projet, notamment lors de l'identification de nouveaux acteurs. Cependant, comme précisé dans les postulats 11 et 55, cette évolution en doit pas être l'occasion de perpétuelles remises en question des étapes précédentes de l'étude</i>
57	La qualité de présentation de l'orateur et du document est un élément d'importance du processus concertatif	<i>Ce postulat rejoint les postulats 9 et 13 qui traitent de la qualité de la forme, celle-ci pouvant occulter le fond si elle est de mauvaise qualité</i>
58	Le décideur doit être clairement identifié au début du projet afin de réaliser une aide à la décision qui soit adaptée à ses besoins	<i>Une méthode d'aide multicritère à la décision est destinée à un acteur qui doit être connu car ses besoins déterminent les résultats attendus. Cette identification du décideur doit se faire au début de l'étude</i>
59	Le décideur peut être une entité complexe et floue aux compétences mal définies	<i>Le terme de décideur peut recouvrir une individualité ou une collectivité d'acteurs. Généralement, il s'agit du futur propriétaire de la route, mais il y a parfois certains acteurs qui ont un rôle de décideur mais qui ne sont que partiellement intégrés au projet. Dans le cadre d'une intégration dans le processus de pondération d'acteurs représentatifs d'intérêts ou de points de vues différents, l'ensemble de ces acteurs peut être considéré comme étant le « groupe décideur »</i>
60	Dans le cadre de l'aide à la décision, le décideur et l'homme d'étude doivent être deux acteurs clairement distincts	<i>Rejoignant l'esprit du postulat 21, qui stipule une stricte séparation des opérations d'évaluation des variantes et de la pondération des critères, ce postulat rappelle que ces deux acteurs ont un rôle bien différent. Si le projeteur traite essentiellement des aspects objectifs du projet, le décideur à quant lui un rôle nettement plus subjectif lié à son système de valeurs. Une stricte indépendance entre ces deux acteurs, qu'il s'agit de définir dès le début du projet, doit être assurée</i>
61	Il est important de distinguer et d'indiquer clairement au sein d'une étude les aspects objectifs des aspects subjectifs	<i>Ce postulat rejoint le postulat précédent ainsi que le postulat 21. Cette distinction est aussi à présenter aux acteurs du projet au début de l'étude, rejoignant ainsi le postulat 10 quant à la nécessaire information préliminaires des acteurs sur les attentes et les limites de l'étude</i>
62	A une problématique donnée peut correspondre une ou plusieurs solutions	<i>L'absence d'optimum qui peut résulter de l'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision de type agrégation partielle doit être clairement précisé aux différents acteurs, car il peut être perturbant pour ceux-ci</i>
63	En exposant clairement les avantages et les inconvénients, l'homme d'étude doit proposer au décideur une méthode d'aide multicritère à la décision basée sur les caractéristiques du projet et de son contexte. Ensuite, celui-ci doit avaliser ou non ce choix	<i>La méthode d'aide multicritère à la décision proposée par l'auteur est la méthode d'agrégation partielle Electre III, mais d'autre choix sont possibles selon le contexte du projet. Ce genre de choix doit toujours être avalisé par l'ensemble des acteurs au début du projet, afin d'éliminer toute contestation quant au résultat final. La présente étude préconise l'abandon de l'utilisation de méthodes d'agrégation complète car elles s'adaptent mal au « flou » nécessaire à la description de la complexité de la réalité</i>
64	La méthode d'aide multicritère à la décision sera choisie dès l'engagement du processus d'étude	<i>Tout comme la participation publique commence au début du projet, la méthode d'aide multicritère à la décision retenue doit être précisée au début du projet</i>

Tableau 43 Tableau récapitulatif des postulats émis tout au long de l'étude

Les postulats présentés et commentés dans le tableau précédent seront intégrés dans la méthodologie concertative du projet routier développée et présentée au chapitre 9.3 Ils apparaissent parfois directement comme un élément de cette méthodologie ou ils sous-tendent parfois certains autres.

9.3 INTEGRATION DE L'ELABORATION DU PROJET AU SEIN DU CYCLE DE VIE

9.3.1 Étapes du cycle de vie

Comme présenté dans la figure de la page suivante, qui est tirée directement de la Figure 28, page 138, le projet d'étude d'une infrastructure routière s'inscrit dans le cycle de vie de celle-ci.

Les étapes d'étude de planification et d'avant projet sont rassemblées dans une étape désignée par le terme « **élaboration du projet routier** ». La méthodologie concertative s'applique surtout à cette étape, mais on traitera aussi de l'examen d'opportunité du projet qui a des effets sur le projet. L'impulsion à l'élaboration du projet ne sera pas reprise ici, car elle a été traitée au chapitre 4 et qu'elle n'implique pas le projeteur. On peut remarquer que lors de l'examen de l'opportunité du projet ou lors de la réalisation de l'élaboration du projet routier, ce dernier peut être abandonné si l'on constate qu'il ne présente aucun intérêt ou que sa faisabilité n'est pas démontrée.

9.3.2 L'examen d'opportunité du projet

L'examen d'opportunité du projet consiste à vérifier si l'impulsion à l'élaboration du projet est fondée. Le débat qui est ainsi ouvert a pour but de donner au décideur une vue d'ensemble des conséquences de la réalisation d'une infrastructure routière. La faisabilité ou les aspects financiers du projet ne sont pas traités dans cette étape car ils sont admis à ce stade comme n'étant pas déterminants.³⁸⁴

Plutôt que de réaliser une étude complète et fouillée, qui est une entreprise difficile vu la complexité du contexte du projet, cette étape consiste en un débat portant sur l'intérêt économique, social et environnemental de la future infrastructure routière. Des objectifs précis peuvent être fixés lors de cette étape, mais ceci n'est pas la règle générale. Le débat a pour but principal de permettre à toutes les parties affectées par le projet de s'exprimer librement. Il doit être le plus large et le plus ouvert possible et toutes les idées ou propositions sont à retenir. Il ne s'agit donc pas d'une étude fouillée de la problématique, celle-ci étant réalisée au début de l'élaboration du projet routier.

Afin de baser la discussion sur des arguments fondés, des études sommaires peuvent être réalisées avant d'entamer le débat. Elles ne doivent cependant que procéder à une analyse de l'existant et ne proposer que des ébauches de solutions, de manière à ne pas orienter le débat. Les participants à ce dernier ne doivent pas subir d'influences extérieures de manière à pouvoir exprimer librement leur avis.

³⁸⁴ Comme le précise Veuve, si ce n'était le pas cas, l'examen d'opportunité n'aurait aucune raison d'être ! (Veuve L., 1994)

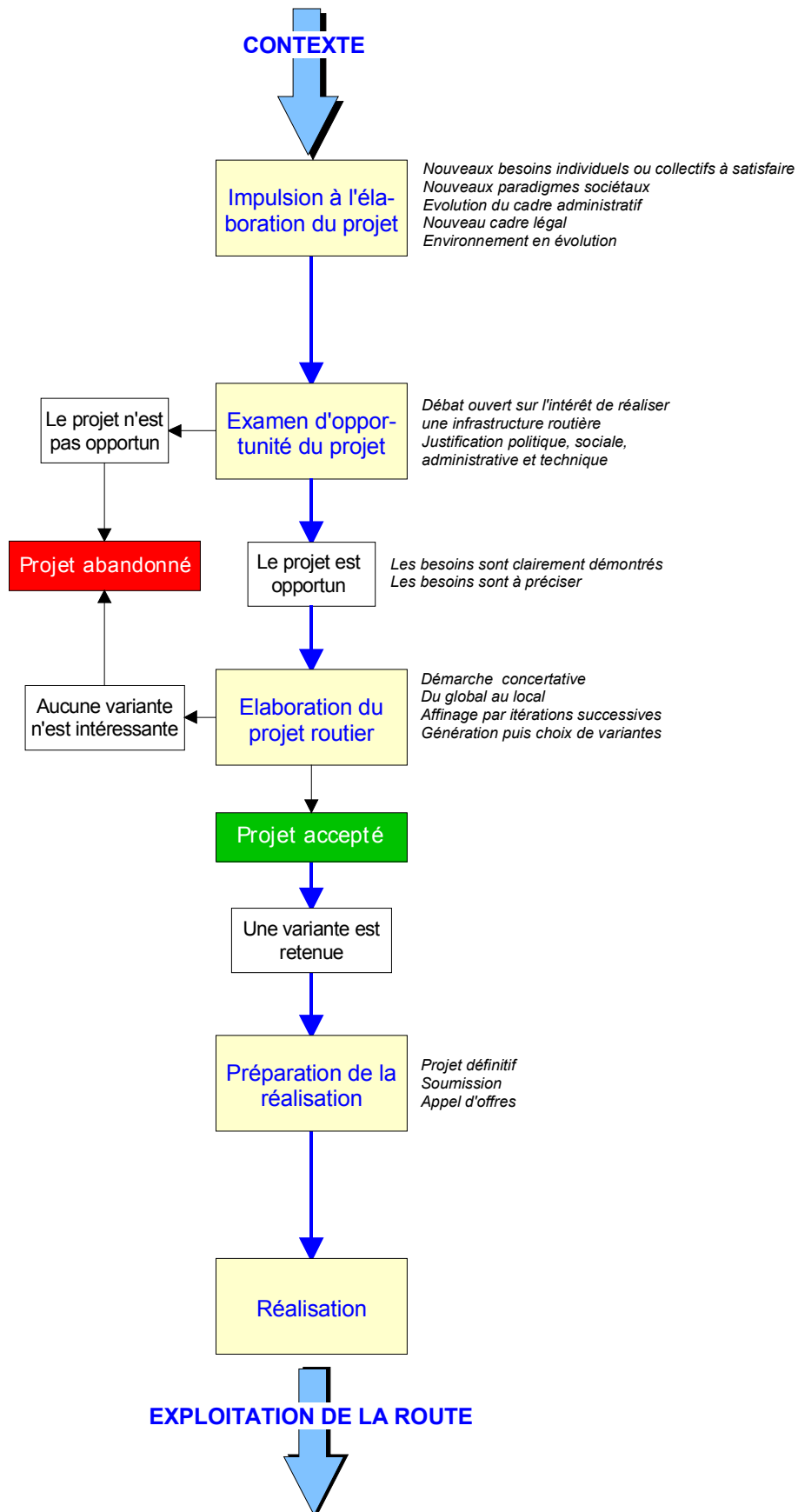


Figure 78 Intégration de l'élaboration du projet au sein du cycle de vie de l'infrastructure routière

A la fin de l'examen de l'opportunité du projet, plusieurs degrés de définition du problème sont possibles :

- Le problème est bien défini et le type de solution est connue
La problématique est mise en évidence, voire même quantifiée, et la façon de la résoudre est connue (Pour éliminer le trafic qui congestionne le cœur du village, il faut réaliser une route de contournement car les $\frac{3}{4}$ de ce trafic est de transit)
- Le problème est bien défini mais la solution n'est pas connue
La problématique est mise en évidence, voire même quantifiée. Cependant, il subsiste un doute sur la façon de la résoudre (Le centre du village est engorgé par le trafic. Faut-il réaliser une route de contournement, favoriser le transfert modal, modérer le trafic, etc. ?)
- Le problème est mal défini mais pressenti
Une situation problématique est ressentie, la volonté politique de la résoudre existe, mais il ne semble pas possible de la définir avec précision. C'est au cours de l'étude du projet que la problématique pourra être définie plus précisément (Il semble y avoir trop de trafic au cœur du village, mais quelle est la provenance de celui-ci et observe-t-on souvent des embouteillages ?)
- Le problème est inexistant
L'examen d'opportunité montre que le problème a été surestimé ou mal évalué et qu'il n'y a pas d'intérêt à élaborer un projet d'infrastructure routière (Le centre du village n'est engorgé que 10 heures par an, ce qui est tolérable)
- La solution se révèle être pire que le problème
Les impacts engendrés par les solutions envisagées ne permettent pas de résoudre la problématique, voire même l'aggrave (Les nuisances de la route de contournement affectent plus de riverains qu'actuellement)

Le projet routier peut être justifié de deux manières : (Veuve L., 1994)

- Par la concrétisation d'une politique publique (justification politique) :
problématique haut → bas, appelé aussi processus « *top → down* »
Projet réalisé afin de satisfaire à des exigences légales sans que le public n'aie manifesté un désir particulier de réalisation : cas d'une paroi antibruit réalisée sur la base de l'établissement d'un cadastre de bruit montrant un dépassement des valeurs limites, etc.
- Par la concrétisation d'un désir de la population (justification sociale) :
problématique bas → haut, appelé aussi processus « *bottom → up* »
Projet réalisé afin de satisfaire à une demande du public : cas d'une paroi antibruit exigée par les riverains mais non réalisée auparavant car les valeurs limites n'étaient pas dépassées, etc.

L'examen de l'opportunité du projet constitue en une intégration de ces deux problématiques qui peuvent parfois avoir des intérêts divergents. Par exemple, en reprenant le cas de la paroi antibruit réalisée pour satisfaire à des exigences légales (justification politique), si la justification sociale n'est pas présente (les riverains n'ont pas la sensation de subir de fortes nuisances sonores), l'acceptation de cet ouvrage « imposé » à la population peut être difficile, par exemple en raison de l'intégration paysagère.

Les résultats obtenus après l'examen de l'opportunité du projet sont les suivants :

- établissement d'un **cahier des charges** du projet. Dans ce document, les objectifs du projet sont fixés ainsi que les contraintes légales et le périmètre de l'étude. Le cahier des charges engage le décideur et celui-ci a la responsabilité de le faire respecter par le projeteur. Si le contexte du projet se modifie très rapidement, ce mandat peut toutefois être modifié
- organisation d'une **commission de suivi des débats**. Cet organe indépendant s'assure tout au long de l'élaboration du projet, puis dans les étapes suivantes du cycle de vie de la route, que le cahier des charges et l'esprit du débat initial soient respectés

Le principe d'un examen d'opportunité d'un projet routier est présenté ci-dessous :

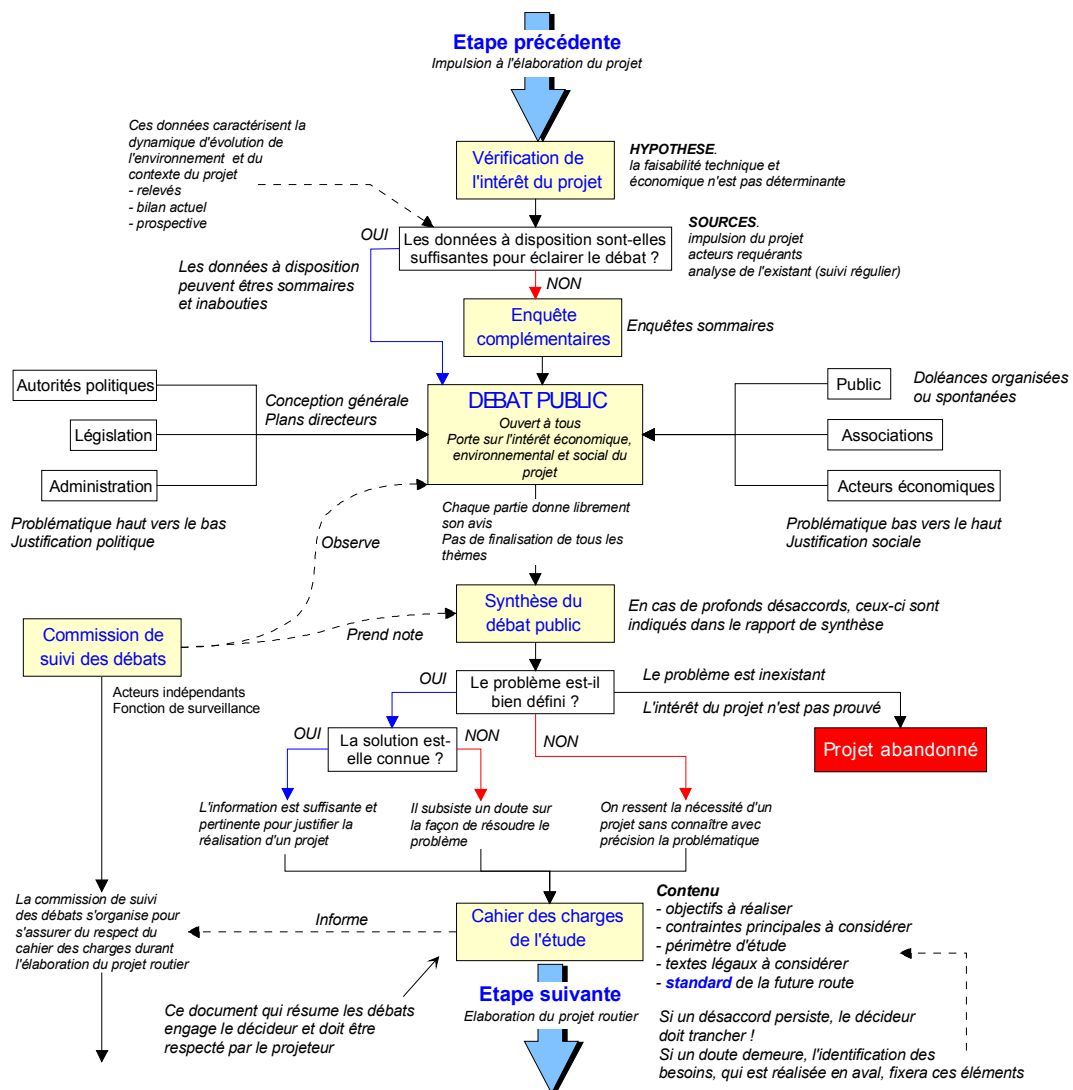


Figure 79 Examen d'opportunité du projet

9.3.3 L'élaboration du projet routier

L'élaboration du projet routier se déroule par l'application d'une démarche itérative respectant les principes suivants émis au chapitre 4.8 :

- réalisation successive des différentes étapes d'élaboration du projet routier qui sont présentées dans la figure de la page 343
- à la fin d'un processus d'élaboration par étapes, 3 possibilités de décision sont possibles : réaliser une nouvelle itération, abandonner le projet ou accepter les résultats obtenus
- les itérations successives vont de plus en plus dans le détail en procédant à un affinage successif
- quand une étape est clairement définie dans une itération, elle peut être affinée, modifiée ou simplement éludée dans l'itération suivante. Les résultats obtenus auparavant sont considérés mais ils ne sont pas intangibles

L'élaboration du projet par l'application d'une démarche itérative est décrite à la page 341.

9.3.4 Le projet définitif

Le projet définitif consiste en un affinage des dimensions du projet choisi lors de l'étape précédente. Si dans cette phase antérieure, la pépite a été sortie de sa gangue, dans l'étape du projet définitif, le métal précieux est travaillé et poli pour en faire un joyau parfait.

Cette étape ne fera pas l'objet d'un développement particulier dans cette étude car son processus est essentiellement technique : modifications mineures du tracé et des dimensions des ouvrages d'art, affinage des caractéristiques des mesures établies dans l'avant-projet, etc. Il n'y a plus de choix subjectif à réaliser et seul le Groupe d'étude et le décideur principal sont concernés.

Pour éviter toute dérive lors de cette étape, notamment d'importantes modifications de la variante retenue, la conformité du projet définitif avec le cahier des charges est vérifiée par la Commission de suivi des débats avant l'Enquête publique.

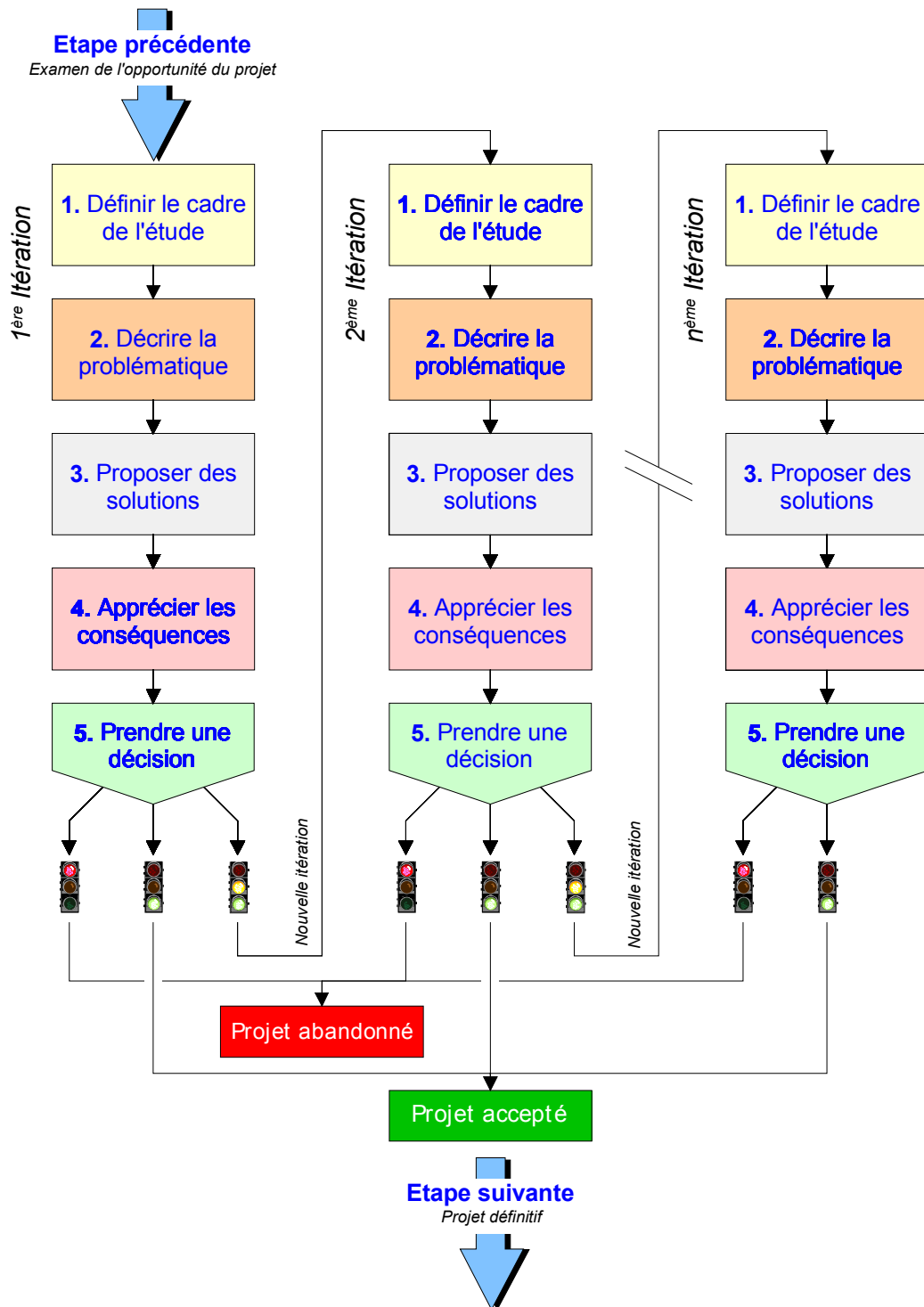


Figure 80 Élaboration du projet routier par application d'une démarche itérative

9.4 PROCESSUS D'ELABORATION DU PROJET ROUTIER

9.4.1 Étapes du processus

Le processus d'élaboration du projet routier est illustré par la figure présentée à la page suivante. Cette figure centrale de la méthodologie concertative du projet routier sert de base aux autres diagrammes du chapitre 9.4.

Toutes les étapes du processus d'élaboration du projet routier ont leur raison d'être et sont liées. Certaines étapes sont rapidement étudiées, d'autres demandent un travail important, mais elles doivent toutes être analysées au cours des différentes itérations, sans quoi le projet risque d'être déséquilibré ou incomplet.

Comparé au processus présenté au chapitre 4.4.1, page 142, les modifications suivantes ont été apportées :

- simplification du nombre de phases de neuf à cinq en attribuant des étapes intermédiaires au nombre de douze
- la méthodologie de travail est à adopter clairement par les acteurs du projet au début du processus d'étude afin de respecter la transparence des décisions et l'acceptabilité du projet
- la phase de pondération des critères est avancée au début du processus, lors de la description de la problématique. Ceci permet d'assurer au mieux l'indépendance entre les deux étapes de la pondération et l'évaluation des performances.³⁸⁵

Ces deux étapes ne sont pas réalisées en continu lors de l'appréciation des variantes car il est postulé que le système des valeurs d'un décideur, qui se transcrit sous la forme d'une pondération, ne dépend pas des variantes générées mais uniquement de la problématique et du contexte du domaine d'étude. Sa pondération doit être attribuée en toute indépendance.

Il est donc nécessaire de réaliser la pondération avant de proposer des solutions. Si ce n'est pas le cas, le biais des pondérations en raison des résultats obtenus est possible³⁸⁶

- une étape spécifique liée aux méthodes d'aide multicritère à la décision est ajoutée au processus

³⁸⁵ Si l'on désire transformer les performances en valeurs semblables, on peut alors parler là d'une étape de notation

³⁸⁶ On peut avoir ainsi un décideur qui ne veut pas d'une variante précise car son évaluation pour un critère qui lui tient à cœur est mauvaise. Ce décideur risque alors de fortement pondérer les critères pour lesquels cette variante est mauvaise afin de l'éliminer. On peut observer ce cas dans la « Comparaison de variantes 1999 » où les variantes des Communes sont mauvaises d'un point de vue environnemental et économique. Les associations de protection de l'environnement ont alors fortement pondéré les critères « milieu naturel » et « coût de réalisation » pour les éliminer

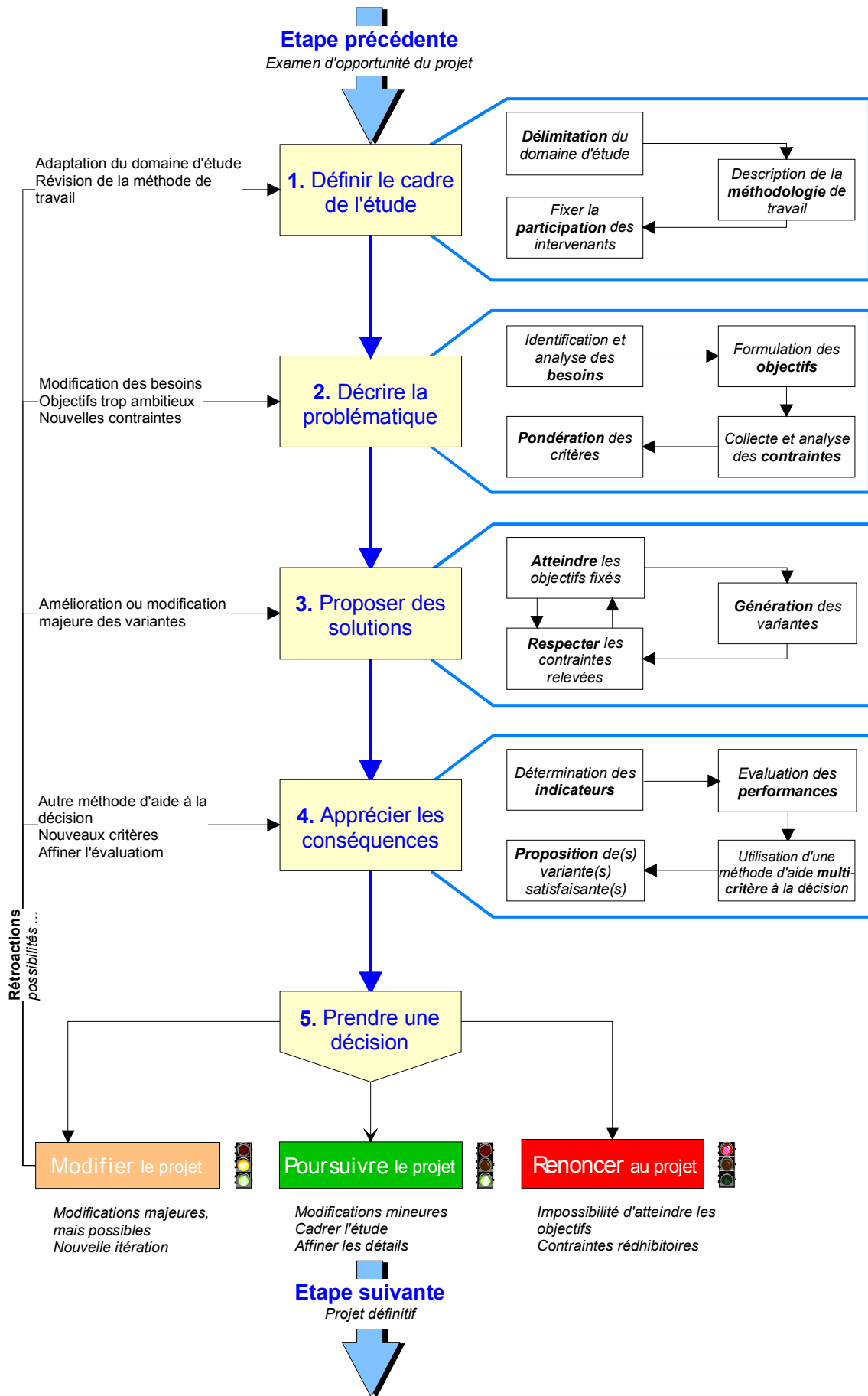


Figure 81 Processus d'élaboration du projet routier

9.4.1 Définir le cadre de l'étude

Cette phase initiale consiste à définir le contexte, i.e. le cadre, dans lequel se déroulera la future étude. Elle comporte trois étapes :

- délimitation du domaine d'étude
- description de la méthodologie de travail
- fixer la participation des intervenants

9.4.1.1 Délimitation du domaine d'étude

La délimitation du domaine d'étude est déterminée selon les principes émis au chapitre 4.4.3, page 146. Un diagramme de flux situé à la page suivante présente le déroulement de cette étape.

Comme montré précédemment, la dimension du domaine d'étude est un équilibre qu'il s'agit de réaliser entre les coûts d'investigation et les coûts dus aux modifications du projet. Il s'agit donc de choisir une échelle réaliste, sans trop restreindre le domaine de l'étude mais aussi sans se disperser.

Trois dimensions du domaine d'étude sont à déterminer :

- dimension spatiale
- dimension temporelle
- niveau d'approfondissement de l'étude

L'étendue spatiale du domaine d'étude comporte deux zones distinctes :

- la **zone d'intervention**, qui est le territoire où sont générées les diverses variantes
- la **zone d'influence**, qui est le territoire où les effets de l'infrastructure routière sont ressentis de manière significative. Cette zone d'influence peut être différente selon les critères considérés

Il est bien évident que la zone d'influence englobe la zone d'intervention. Ces deux zones peuvent, dans certains cas exceptionnels, être confondues. Les limites de la zone d'influence sont moins précises que celles de la zone d'intervention.

Au fur et à mesure des itérations successives, les dimensions du domaine d'étude sont réévaluées. Généralement, la zone d'intervention se restreint tandis que la zone d'influence se modifie peu.³⁸⁷

Comme l'auteur l'explique dans le cours de « Conception des voies de circulation » (Dumont A.-G. et Tille M., 1997), il est parfaitement envisageable de scinder la zone d'intervention en plusieurs sous-domaines d'étude afin de mener localement les études du projet. Dans ce cas, la structure du projet devient séparée au cours de l'itération et les études sont menées en parallèle. On veille toutefois à conserver une certaine cohérence entre ces études en adoptant des paramètres identiques : critères considérés, principe de choix des variantes, etc. A la fin de l'itération les différentes variantes optimales localement sont agrégées en une variante finale.

³⁸⁷ Les caractéristiques du tracé des variantes s'affinent et se précisent, mais les effets engendrés s'appliquent toujours sur le même domaine

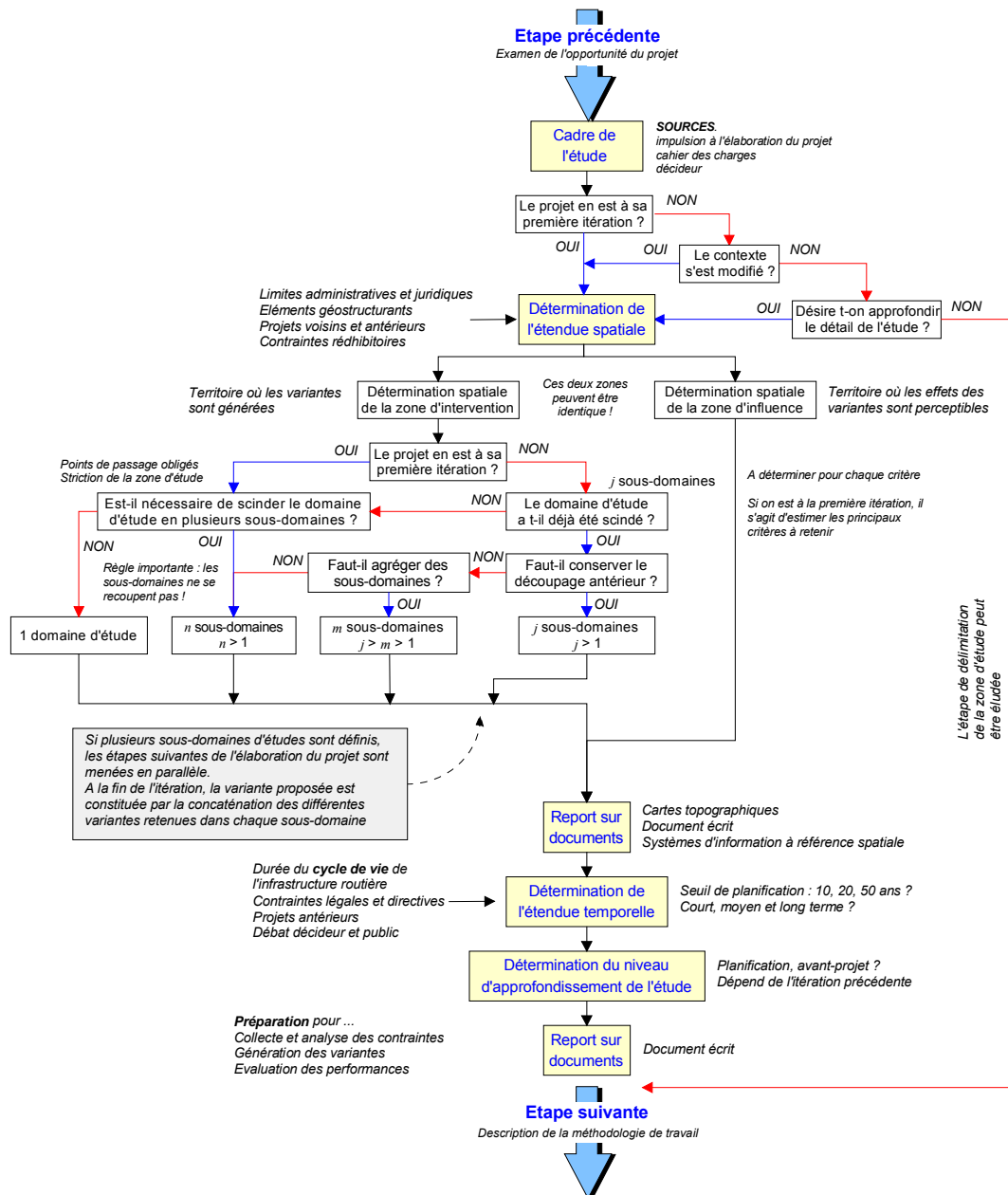


Figure 82 Délimitation du domaine d'étude

9.4.1.2 Description de la méthodologie de travail

Il s'agit de déterminer et de présenter aux différents acteurs la méthodologie de travail qui sera utilisée tout au long de l'élaboration du projet routier : procédure, participation publique, principe des étapes de travail, méthode d'aide multicritère à la décision utilisée, délais, etc.

Dans cette étude certains choix méthodologiques ont été réalisés : démarche itérative, mise en pratique de la concertation, méthode d'aide multicritère à la décision (Electre III ou autre), etc. Ce choix n'est qu'une proposition et il est clair qu'il peut varier pour chaque projet selon le choix du décideur et du projeteur. La méthodologie de travail est adaptée à la typologie du projet et à son importance. Elle doit être acceptée par l'ensemble des acteurs présents et l'on veillera à ne pas trop la modifier au cours de l'élaboration du projet.

9.4.1.3 Fixer la participation des intervenants

Cette étape consiste à déterminer quels sont les acteurs à intégrer au processus d'étude ainsi que leur niveau de participation au projet, notamment celui du public.

Les acteurs intervenants³⁸⁸ dans l'étude sont répartis en deux groupes indépendants :

- le **groupe décideur**, qui est le groupe politique. Il comprend le décideur proprement dit (autorité responsable de l'administration routière), le public, des autorités politiques, des représentants des groupes d'intérêts, des usagers, des riverains, des associations non-gouvernementales, etc.
- le **groupe d'étude**, qui est le groupe technique. Il comprend le projeteur, qui est généralement un ingénieur civil, des spécialistes des domaines concernés par le projet routier (environnement, trafic, économie, etc.), des représentants des administrations concernées, etc.

Une description de ces différents types d'acteurs est réalisée au chapitre 5. Les principes de la participation publique ont été décrits dans le chapitre 7.

La composition d'un groupe décideur fonctionne selon un principe itératif. Une première liste de participants est réalisée par le décideur, qui peut se baser sur une liste d'acteurs types à intégrer d'office dans le processus. Lors de la première séance du groupe décideur, il est demandé aux acteurs présents s'ils estiment nécessaire d'intégrer d'autres acteurs. Après débat, le groupe décide des modifications à apporter à sa composition. Ces nouveaux acteurs amènent aussi leurs propositions qui sont rediscutées, ceci jusqu'à obtenir une liste définitive des participants.

Il est nécessaire de disposer de suffisamment d'acteurs représentatifs, mais il faut toutefois veiller à ne pas intégrer un nombre si important d'acteurs que les travaux du groupe décideur en viennent à limiter le temps de parole de chacun. Les acteurs doublons, inutiles ou alibis sont à éviter car ils alourdissent inutilement les travaux du groupe. Les acteurs politiques doivent être présents tout au long du processus d'étude pour pouvoir correctement analyser les résultats techniques.

La composition du groupe d'étude est par contre décidée par le projeteur et ne fait pas l'objet d'un débat. Un spécialiste est mis à contribution quand un problème que le projeteur ne peut résoudre apparaît. Ces spécialistes peuvent être présents durant toute l'élaboration du projet routier ou n'apparaître qu'à certains moments de celui-ci.

Une parfaite indépendance doit être assurée entre le groupe d'étude et le groupe décideur : aucun acteur ne peut être présent simultanément dans les deux. La seule exception est constituée par le projeteur ou un spécialiste venant exposer au groupe décideur des aspects particuliers des travaux réalisés par le groupe d'étude. Les travaux spécifiques à chaque groupe sont considérés pas l'autre mais ne sont pas discutés et renvoyés pour modification. Il ne s'agit pas en effet au sein du projet routier de travailler tel un système parlementaire bicaméral où un texte législatif fait la navette entre les deux groupes avant d'être définitivement accepté.

³⁸⁸ Les acteurs qui n'interviennent pas dans le projet ont aussi une influence sur celui-ci. Il s'agit cependant dans cette étape de les identifier de façon à les intégrer dans le projet. D'un statut d'acteur périphérique, ils doivent ainsi passer à un statut d'intervenant

Dans une itération initiale, seul deux acteurs peuvent être présents : le décideur et le projeteur. Ensuite, au fur et à mesure de l'avancement du projet, de nombreux acteurs viennent se greffer autour de ce binôme de base.

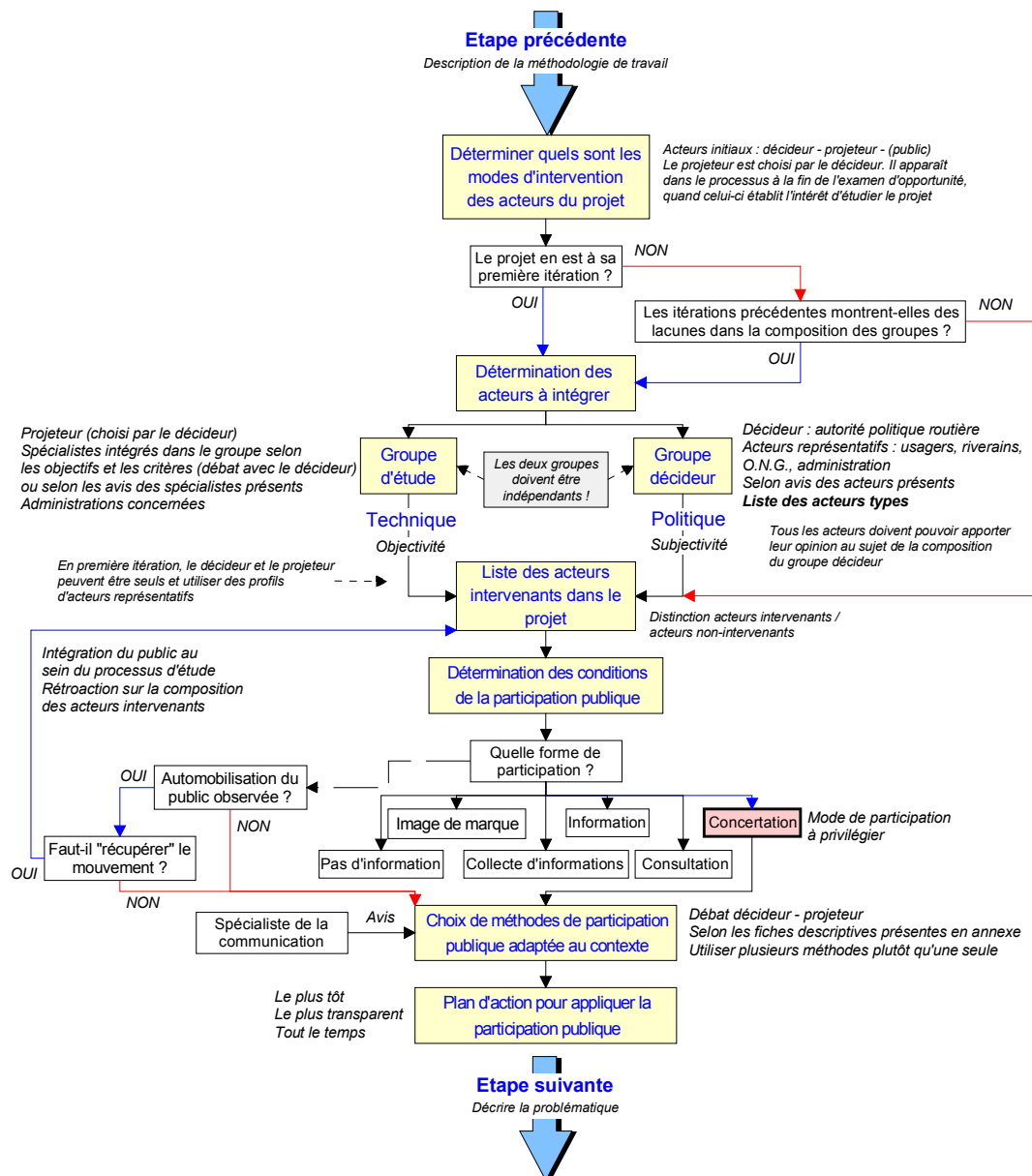


Figure 83 Fixer la participation des intervenants

9.4.2 Décrire la problématique

Cette phase consiste à décrire les différents éléments du problème à résoudre. On y trouve quatre étapes, à savoir :

- identification et analyse des besoins
- formulation des objectifs
- collecte et analyse des contraintes
- pondération des critères

9.4.2.1 Identification et analyse des besoins

Cette étape consiste à réaliser l'anamnèse du contexte du projet afin de déterminer quels sont les besoins qui doivent être satisfaits par l'infrastructure routière projetée. Cette identification tient compte de ses aspects dynamiques antérieurs et futurs. Elle est basée sur une comparaison de l'offre et de la demande. Cette étape a été décrite en détail au chapitre 4.4.5, page 147.

Le déroulement de cette étape, qui sert de base à la formulation des objectifs et à l'analyse des contraintes, est présenté à la page suivante.

9.4.2.2 Formulation des objectifs

Sur la base des besoins établis précédemment, les objectifs, c'est à dire les buts à atteindre par la future infrastructure routière projetée sont définis ici.

Si la phase d'identification des besoins est une étape très technique, réalisée pour l'essentiel par le groupe d'étude, la phase de formulation des objectifs est plutôt une décision politique, basée sur de nombreux éléments techniques. C'est en quelque sorte le résultat d'un dialogue entre le décideur et le groupe d'étude.

Les objectifs doivent être clairement définis lors de cette étape car les étapes suivantes en dépendent fortement. Il est fréquent que les objectifs ne soient pas clairs aux yeux du décideur lors de la première itération. Dans ce cas, le fait d'avoir identifié les besoins avant de procéder à la formulation des objectifs permet de mieux mettre en évidence la problématique.

Les résultats de cette étape sont utilisés ensuite pour l'analyse des contraintes, la génération de variantes et l'évaluation des performances.

9.4.2.3 Collecte et analyse des contraintes

La réalisation des objectifs est limitée par des contraintes, qui sont en quelque sorte des entraves à la liberté d'action du projeteur. Celui-ci se doit donc de disposer d'un ensemble complet de données de base pour pouvoir connaître au mieux le domaine d'étude.

La qualité du projet dépend fortement de celle des données de base. La phase de collecte des informations demande un important volume de travail et doit impérativement être suivie d'une phase d'analyse et de représentation synthétique des contraintes.

Le déroulement de cette étape est décrit à la page 350.

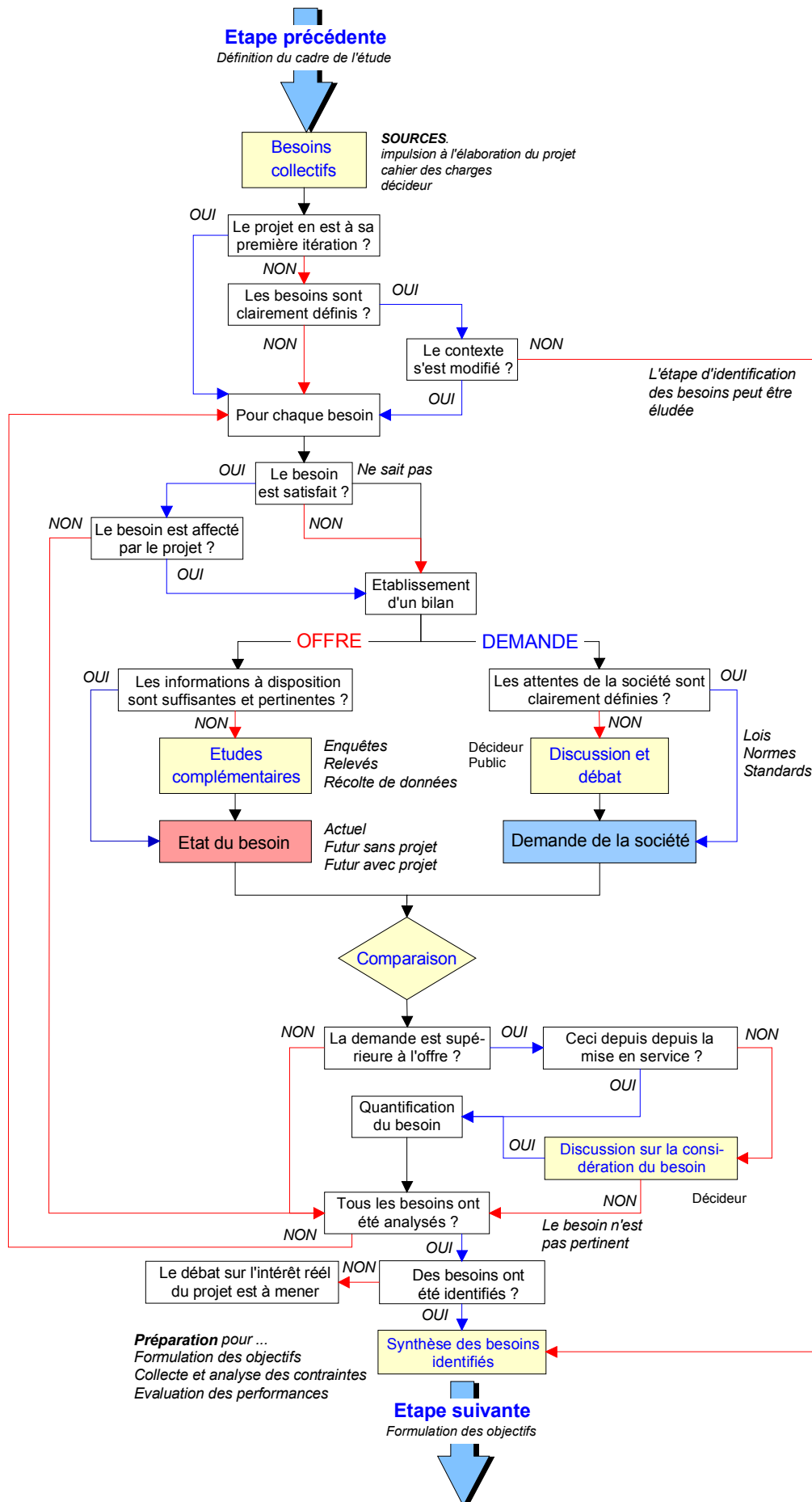


Figure 84 Identification des besoins

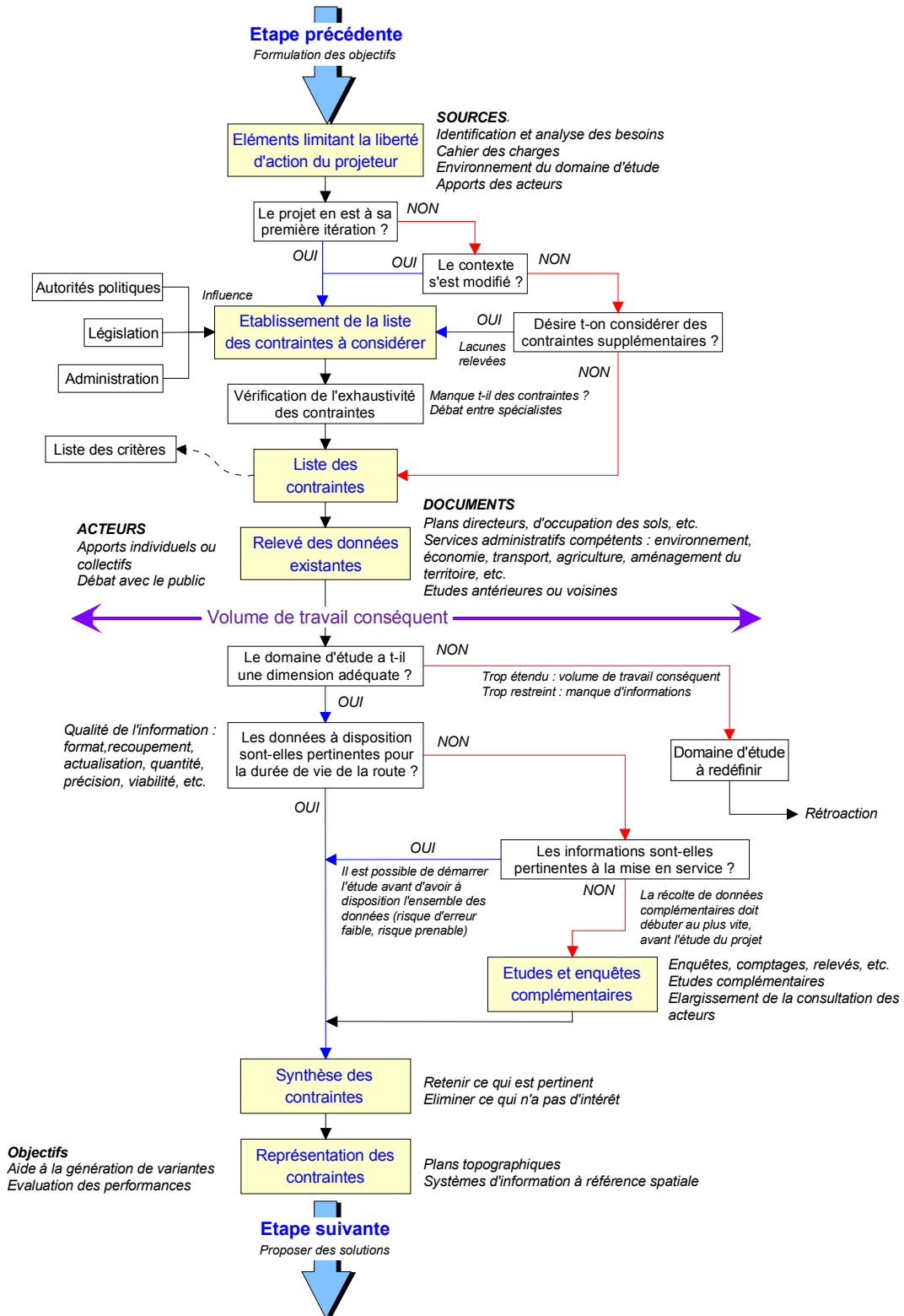


Figure 85 Collecte et analyse des contraintes

9.4.2.4 Pondération des critères

Cette étape est réalisée en deux temps :

- Tout d'abord, il s'agit d'identifier et de ranger les critères retenus pour l'analyse. Ces critères sont directement tirés des objectifs et des contraintes relevés précédemment. Des tests d'exhaustivité, de cohérence et de non-redondance sont à effectuer.

Si de nombreux critères sont présents, ce qui est souvent le cas dans les projets d'infrastructure routière, un regroupement des critères par familles est réalisé. On doit ainsi procéder à une pondération par deux niveaux : familles puis critères au sein des familles.

Cette étape est réalisée principalement par le projeteur

- Dans une deuxième phase, chaque acteur du groupe décideur établit sa pondération, qui est la préférence relative accordée à un critère vis-à-vis des critères de sa propre catégorie, pour chacun des critères et des familles déterminées auparavant (pondération individuelle à double niveau).

Le projeteur n'intervient pas ici

Le chapitre 8 décrit plus en profondeur les principes à respecter pour la pondération individuelle.

Un diagramme de flux situé à la page suivante présente le déroulement de cette étape.

9.4.3 Proposer des solutions

Dans cette étape, il est proposé des variantes permettant de résoudre les problèmes. Cette étape se déroule en deux temps :

- En premier lieu, le projeteur et le groupe décideur débattent pour déterminer quelles variantes seront générées
- Ensuite, le groupe d'étude procède aux études techniques pour chaque variante générée. Il s'agit d'un travail technique d'importance où toutes les dimensions des variantes sont déterminées

La démarche utilisée pour la génération des variantes est présentée à la page 354. Lors de cette génération de variantes, certaines règles sont à respecter :

- le débat sur la liste des variantes à étudier doit être le plus ouvert possible. Il est nécessaire d'éviter d'exclure d'office des variantes, sans procéder à un examen sommaire de celles-ci. Les variantes définies lors d'itérations précédentes ainsi que celles proposées par d'autres acteurs doivent être intégrées dans l'étude
- la détermination des couloirs de moindre valeur est une aide précieuse à la génération de variantes
- chaque variante est générée pour répondre à un but précis qu'il s'agit d'indiquer
- le niveau d'étude de toutes les variantes doit être équivalent pour pouvoir ensuite effectuer une comparaison entre elles qui soit la plus objective possible

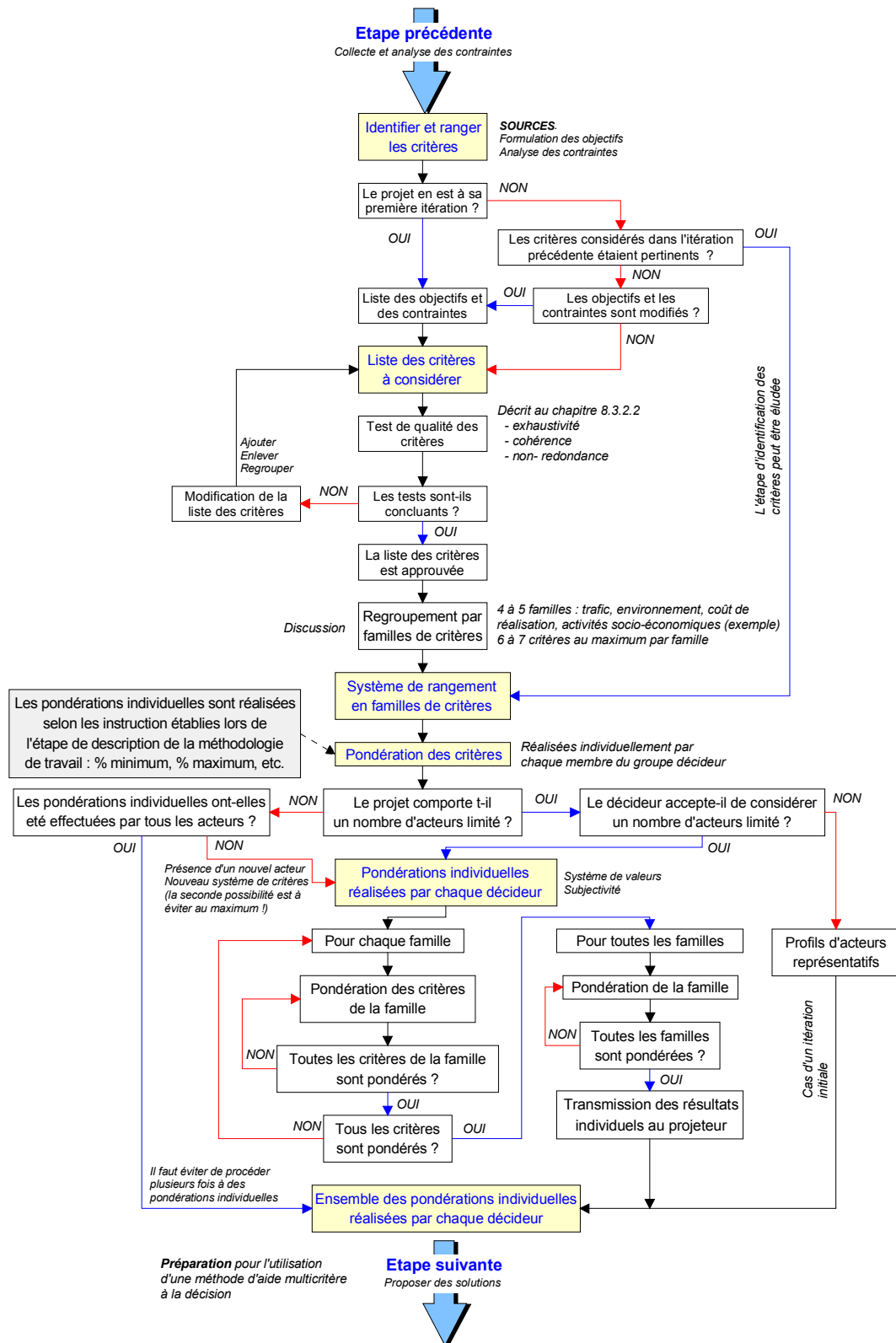


Figure 86 Pondération des critères

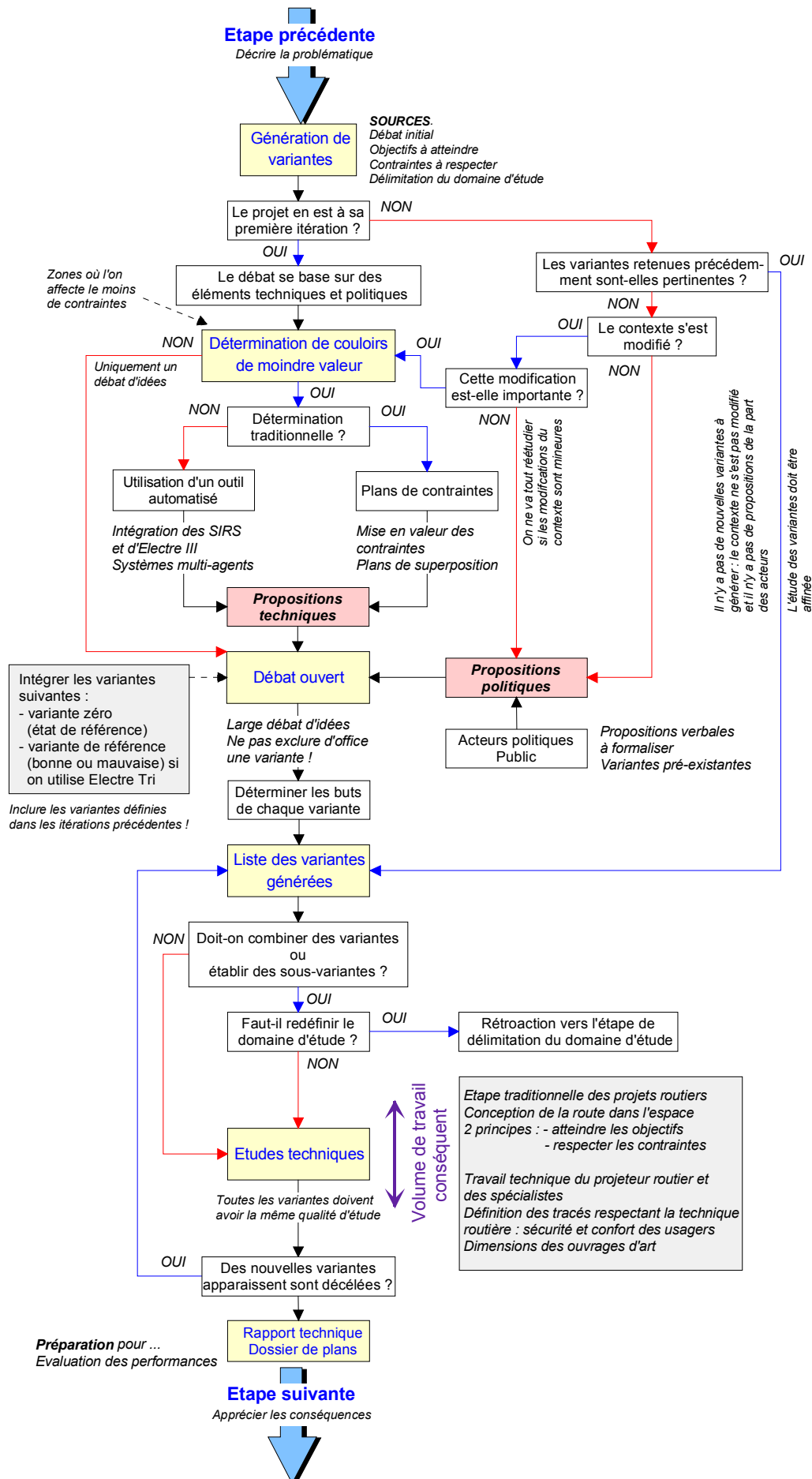


Figure 87 Génération des variantes

9.4.4 Apprécier les conséquences

Le projeteur doit examiner et apprécier les effets des différentes variantes générées. Cette phase comporte quatre étapes principales :

- détermination des indicateurs
- évaluation des performances
- utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision
- proposition de variantes satisfaisantes

9.4.4.1 Détermination des indicateurs

Les critères sont décrits par des indicateurs qui peuvent être quantitatifs ou qualitatifs. L'intérêt d'utiliser une méthode d'agrégation partielle dans ce processus d'élaboration du projet routier est qu'il n'est pas nécessaire, lors de l'évaluation des performances, de ramener les valeurs des indicateurs à une valeur normée. On peut ainsi conserver toutes les unités rencontrées ainsi que les différents sens de préférence. Il est clair que si le décideur et le projeteur décident d'adopter une méthode d'agrégation complète pour effectuer le choix d'une variante, les principes présentés dans les différents diagrammes de flux du chapitre 9.4.4. ne sont pas pertinents.

L'étape de détermination des indicateurs est essentiellement réalisée par le groupe d'étude. Elle se doit d'être la plus objective possible. Si pour un critère donné, il y a plusieurs indicateurs qui permettent de le qualifier, il s'agit de procéder alors à une pondération technique entre ceux-ci de manière à disposer d'un nombre identique d'indicateurs et de critères. Cette pondération technique permet de réaliser ensuite une agrégation complète entre ces différents indicateurs et ne fait intervenir que le projeteur. Elle doit cependant être clairement définie dans le rapport technique.

Le déroulement de cette étape est illustré à la page suivante.

9.4.4.2 Évaluation des performances

Cette étape est une étape purement technique qui est réalisée par le projeteur et les spécialistes. Elle consiste à procéder à différents examens des effets de l'infrastructure routière, ceci pour l'ensemble des indicateurs définis auparavant.

Ces examens peuvent être plus ou moins approfondis. Il faut toutefois éviter de multiplier les analyses sur des critères faciles à étudier, tout comme les sujets les moins motivants ou les plus complexes ne doivent pas être négligés. Il ne doit pas subsister d'importantes différences d'investigation entre les critères.

Les différentes évaluations des performances réalisées pour tous les critères et pour l'ensemble des variantes générées sont rassemblées dans le tableau des performances, qui est le point de départ de l'étape de l'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision.

Le déroulement de cette étape est illustré à la page 356.

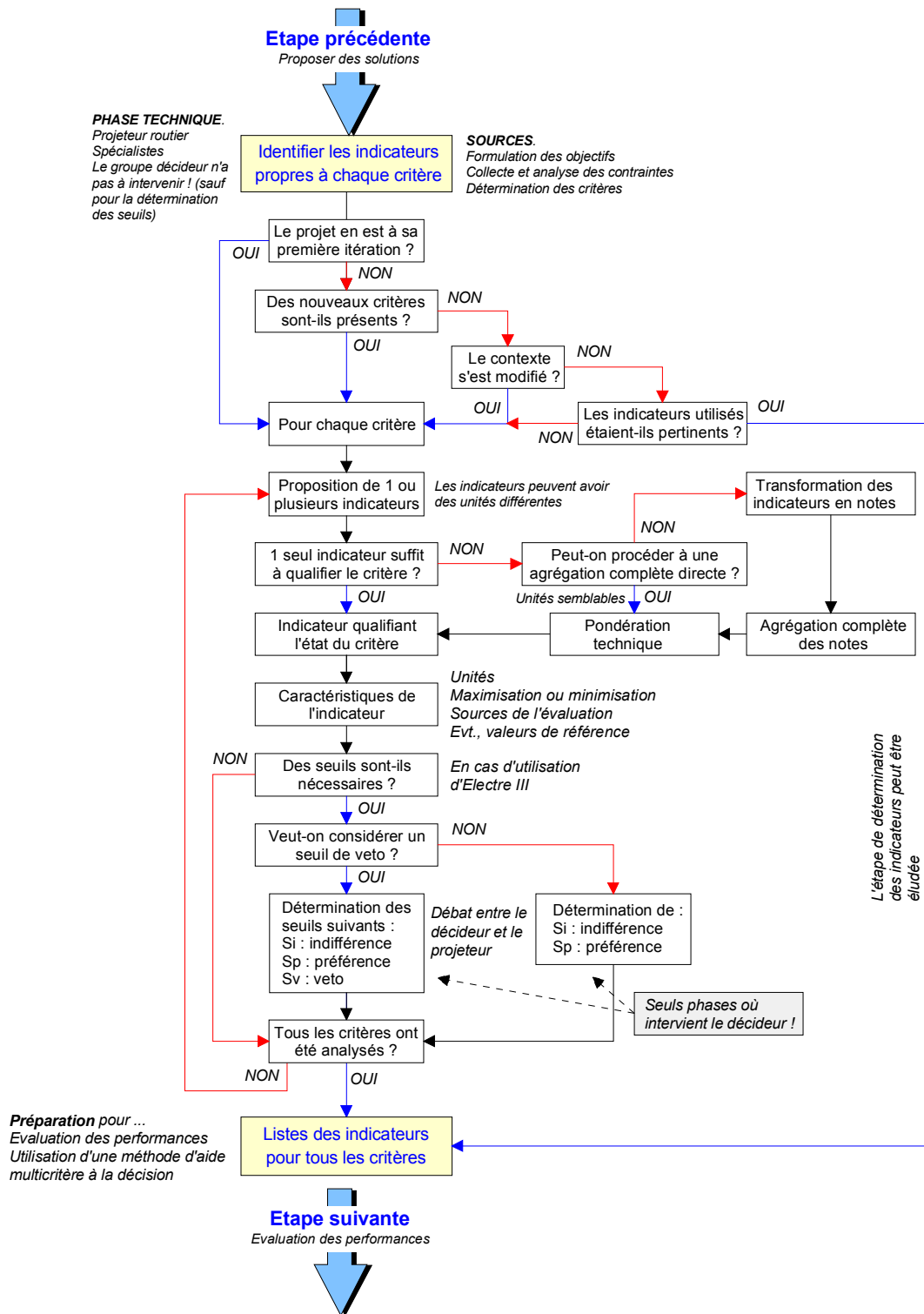


Figure 88 Détermination des indicateurs

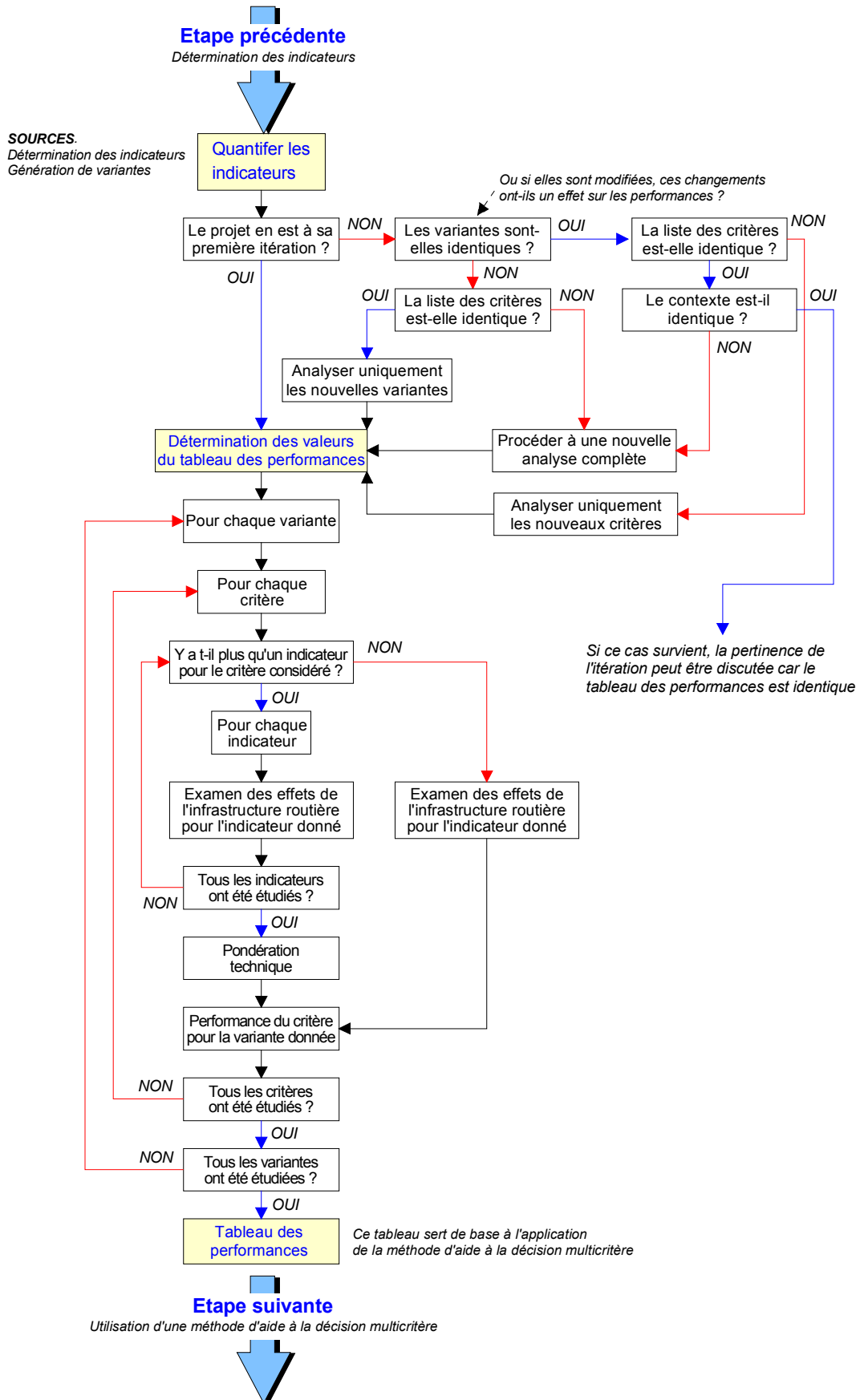


Figure 89 Évaluation des performances

9.4.4.3 Utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision

Dans cette étape, les résultats de deux étapes antérieures sont « *mélangés* » dans la moulinette de la méthode d'aide multicritère à la décision choisie. Il s'agit des résultats suivants :

- les pondérations individuelles des critères réalisées lors de la description de la problématique. Cette étape est essentiellement politique et les résultats sont subjectifs
- l'évaluation des performances qui est réalisée à l'étape précédente. Il s'agit ici d'une étape purement technique dont les résultats sont objectifs

Cette intégration de notions objectives avec des notions subjectives n'est possible qu'en utilisant une méthode d'aide multicritère à la décision. Le résultat de cette étape est une proposition de rangement des variantes déterminée par le biais de l'utilisation de la méthode d'agrégation partielle ***Electre III***. Le chapitre 8 présente les caractéristiques de cette méthodes d'aide multicritère à la décision.

Cette méthode d'aide multicritère à la décision est utilisée pour l'ensemble des pondérations individuelles, en regroupant les résultats obtenus par catégories d'acteurs. Une analyse de ces résultats est ensuite effectuée. L'utilisation d'un logiciel adéquat, comme ELECTRE III-IV du LAMSADE, permet de rapidement réaliser ces opérations.

L'auteur n'a pas insisté ici sur la nécessité d'effectuer des analyses de sensibilité des résultats. Cette opération où l'on peut faire varier les valeurs des indicateurs et des pondérations est en fait une itération supplémentaire du processus d'élaboration du projet routier. Dans cette itération de vérification de la stabilité des résultats obtenus, il s'agit de faire varier les pondérations des critères et les évaluations des performances puis d'observer les effets sur les résultats. On peut postuler qu'un groupe décideur comportant de nombreux acteurs, donc de nombreuses pondérations individuelles est un gage de vérification de la stabilité des résultats en fonction des pondérations. Ainsi, seule une analyse des effets provoqués par des changements des différentes évaluations est à réaliser.

Le déroulement de cette étape, qui est entièrement réalisée par le groupe d'étude, est présenté à la page suivante.

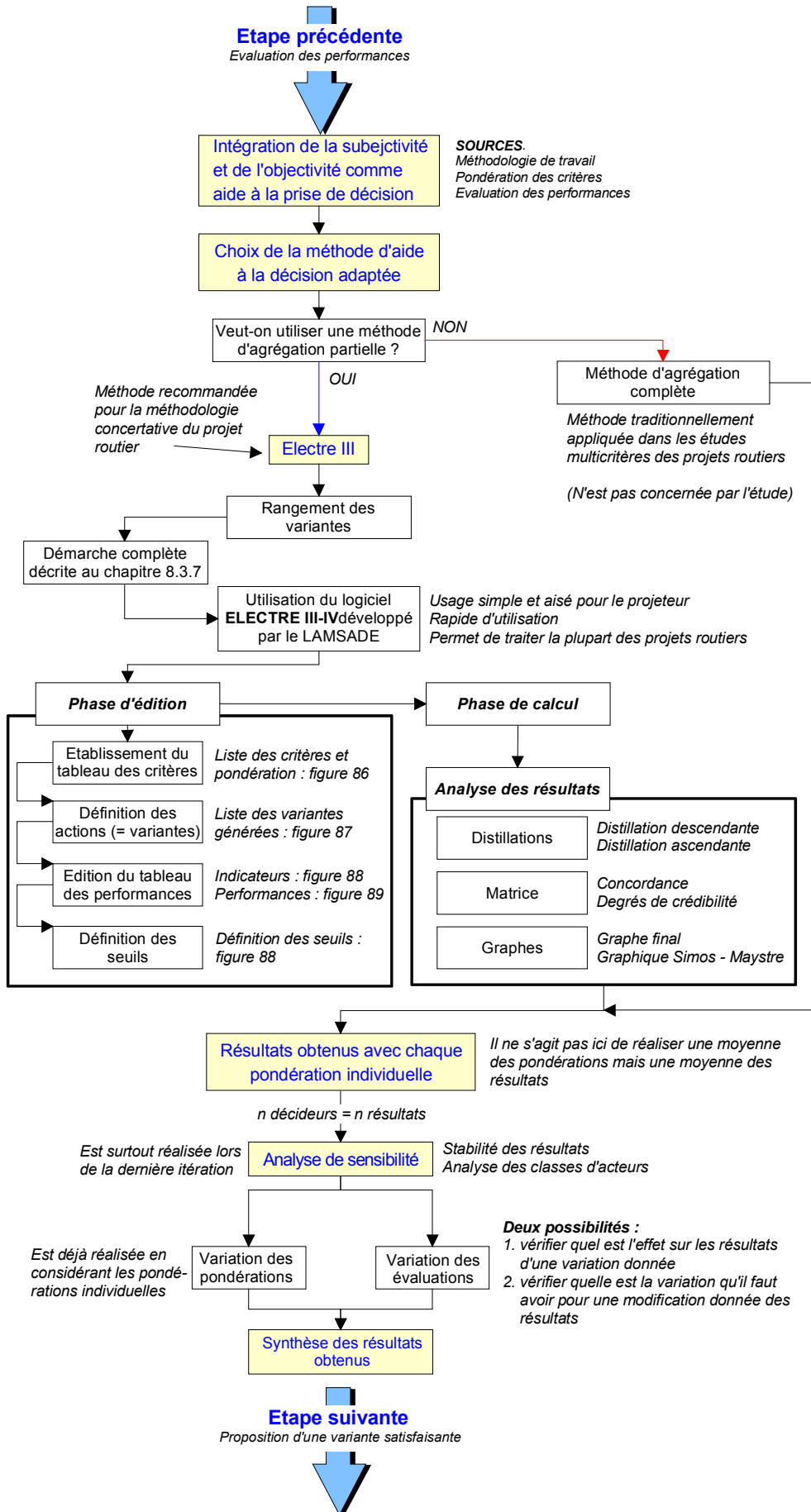


Figure 90 Utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision

9.4.4.4 Proposition de variante satisfaisante

Sur la base des résultats de l'étape précédente, le projeteur effectue une proposition au décideur en lui recommandant de choisir la variante qui est ressortie en tête de l'analyse multicritère. Selon les cas, cette proposition peut être de deux ou trois variantes satisfaisantes qui sont ressorties du lot mais qu'il est plus difficile de départager. Il accompagne cette proposition de différentes recommandations servant à orienter le choix du décideur.

Le projeteur propose aussi au décideur la marche à suivre : poursuivre l'étude avec une nouvelle itération, abandonner car il est impossible d'atteindre les objectifs fixés ou alors passer au projet définitif, les résultats obtenus étant satisfaisants.

Il est important que le projeteur analyse la variante retenue à l'issue de l'utilisation d'une méthode d'aide multicritère à la décision. Il s'agit notamment pour lui de vérifier les degrés d'atteinte des objectifs et de respect des contraintes. Cette vérification est nécessaire avec l'utilisation d'une méthode d'agrégation partielle où les résultats sont basés sur des comparaisons relatives entre différentes variantes et non par rapport à un référentiel absolu. Ainsi, la meilleure variante peut ne pas être suffisante.

9.4.5 Prendre une décision

Sur la base de la proposition de variante effectuée par le projeteur et le groupe d'étude, trois options s'offrent alors au décideur :

- Poursuivre le projet
Il s'agit d'affiner les détails, de procéder à des modifications mineures, ceci de manière à arriver à un projet prêt à être réalisé. On passe ainsi au projet définitif qui prépare l'Enquête publique
- Modifier le projet
Les modifications nécessaires à l'acceptabilité de la variante choisie peuvent être majeures, mais toutefois réalisables. Il s'agit alors de réaliser une nouvelle itération dans le processus du projet, afin de modifier des étapes de travail antérieures en tenant compte des résultats obtenus
- Renoncer au projet
Si les impacts de la variante proposée sont trop importants, si des contraintes rédhibitoires apparaissent ou si les objectifs sont manifestement impossibles à raisonnablement être atteints, il faut alors renoncer au projet ou le reporter

Cette étape est purement subjective. Le projeteur n'a que le pouvoir de proposer une solution mais seul le décideur tranche. Il existe alors un risque que le décideur ne tienne pas du tout compte des propositions du projeteur. Cependant, un décideur prenant de telles libertés, en court-circuitant ainsi la phase d'élaboration du projet routier, s'expose à de graves problèmes d'acceptation du projet.

La commission de suivi des débats est informée des décisions prises par le décideur. Elle élabore avec un lui un document récapitulatif des principales recommandations émises par le projeteur et les décisions prises. Ce document résume les engagements pris par le décideur à l'issue de l'étude du projet routier, principes qu'il appliquera lors de la réalisation et de l'exploitation de l'infrastructure routière. Lors d'un suivi

régulier de la route, on peut ainsi comparer les résultats obtenus avec ce dossier qui est en quelque sorte la « *mémoire du projet* ». Ce document pérennisant les réflexions de la phase d'élaboration du projet routier est un exemple concret d'application du développement durable.

9.4.6 Conclusion

La méthodologie concertative du projet routier proposée dans ce chapitre 9 est très complète, pour ne pas dire complexe. Ceci peut dérouter le projeteur désirant l'appliquer. Néanmoins, l'auteur a fait le choix de proposer une méthodologie tendant à l'exhaustivité dans le but de proposer une solution à la majeure partie des projets d'infrastructures routières que l'on puisse rencontrer. Au delà des diagrammes de flux et des nombreuses étapes de l'étude proposés par l'auteur, le projeteur se doit surtout de retenir le cheminement intellectuel et les principes qui ont servi à les établir.

Selon l'importance du projet, le projeteur simplifiera les diagrammes proposés, en se basant toutefois sur le diagramme de base de la Figure 77, page 329. Ainsi, certaines étapes de la méthodologie seront raccourcies ou fusionnées, ceci toutefois dans le respect des principes émis dans le diagramme central de la Figure 81, page 343, qui décrit le processus d'élaboration du projet routier.

10. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'élaboration d'un projet d'infrastructure routière est une activité qui est de plus en plus complexe et ardue à réaliser. Les difficultés éprouvées par le projeteur routier, qui est généralement un ingénieur civil, dans l'exercice de ses activités sont multiples. Elles peuvent consister en un allongement de la durée de l'étude, en des rapports conflictuels avec les différents acteurs intervenant dans le projet ou en une augmentation des coûts de réalisation de l'infrastructure routière.

Dans cette thèse, l'auteur a établi une typologie des problèmes rencontrés puis il a procédé à l'identification des facteurs à l'origine de cette problématique. Ceux-ci peuvent être de nature endogène au projet, comme la procédure du projet qui est souvent rigoureuse ou les méthodes de travail qui sont inadaptées, ou de nature exogène au projet, comme l'apparition de nouveaux paradigmes sociétaux, tel le développement durable, la multiplicité des domaines affectés et des acteurs concernés par une infrastructure routière ou l'évolution des attentes sociales.

Même si le projeteur routier, conscient des problèmes engendrés par la mise en œuvre de ses réalisations, adapte ses activités en conséquence, il apparaît nécessaire, à l'aune des analyses de cas menées par l'auteur, de procéder à une modification de la méthodologie de travail utilisée. Le cas de base de cette thèse est la « Comparaison de variantes 1999 » traitant de la A 144 dans le Chablais Suisse, entre Villeneuve et les Evouettes. En étant intégré au cœur du processus d'étude, l'auteur a pu tirer de précieux renseignements alimentant la réflexion menée dans cette thèse.

Après avoir analysé de nombreux thèmes liés à la procédure du projet d'une infrastructure routière, aux acteurs intervenants dans celui-ci et aux développements méthodologiques récents, l'auteur relève tout un ensemble d'éléments facilitateurs des activités du projeteur. Dans un but de synthèse, il propose de les intégrer au sein d'une méthodologie d'élaboration du projet routier qui est actualisée et qu'il qualifie de **méthodologie concertative du projet routier**. Cette méthodologie est déterminée en fonction de son utilisation par le praticien. Elle traite la problématique de manière globale, afin d'être applicable pour la majeure partie des projets routiers. Elle consiste plus en un cheminement intellectuel à adopter par le projeteur qu'en une méthode strictement définie pour un type de projet donné.

La méthodologie concertative du projet routier comporte de nombreuses évolutions ou modifications par rapport à la pratique actuelle de l'élaboration des projets d'infrastructures routières en Suisse. Elle postule que le cadre procédural existant n'est pas à modifier, même s'il n'est pas parfait, cette tâche relevant plus du législateur que de l'ingénieur civil. Il s'agit plutôt de se concentrer sur la manière d'évoluer au mieux au sein de cette procédure afin d'atteindre une meilleure efficacité.

L'auteur démontre dans son étude l'importance qu'il faut accorder aux **étapes initiales** de la procédure, comme l'examen de l'opportunité du projet et l'identification des besoins. Ces deux étapes sont indispensables pour aboutir à un résultat durable, de qualité et accepté par tous. De plus, une bonne définition du

problème permet de réaliser une étude dans un climat de travail serein et productif. L'auteur propose d'instituer une **Commission de suivi des débats** qui a pour but de s'assurer tout au long de l'élaboration du projet que le cahier des charges et l'esprit du débat initial soient respectés.

La **participation publique** telle qu'elle est proposée par l'auteur consiste en une intégration du public au sein de la procédure du projet dès le début de l'étude et une pratique accrue de la concertation à toutes les étapes du processus. La concertation, que l'on peut définir comme étant une participation du public à l'élaboration d'un projet conjointement avec le projeteur et le décideur, est actuellement peu pratiquée en Suisse. La transparence qu'elle nécessite ainsi que l'effort de vulgarisation à fournir suscitent de nombreuses réticences auprès des administrations, des décideurs et des projeteurs qui ne voient pas d'un œil favorable l'immixtion du public dans leurs activités. Il est nécessaire d'agir continuellement pour modifier cet état d'esprit et de démontrer les avantages de la concertation, qui l'emportent sur ses inconvénients. C'est une véritable révolution copernicienne qu'il s'agit ainsi de réaliser afin de pouvoir favoriser pleinement l'émergence du phénomène d'appropriation du projet par le public.

L'auteur s'intéresse à l'application des **méthodes d'aide multicritère à la décision** au sein de l'élaboration du projet routier en portant son attention sur les méthodes d'agrégation partielle qui sont encore peu utilisées dans ce domaine particulier. Après avoir présenté les caractéristiques des principales méthodes d'aide multicritère à la décision, l'auteur recommande d'utiliser au sein du projet routier la méthode d'agrégation partielle **Electre III**.

Cette méthode permet de mieux respecter la complexité du contexte du projet et de la décision par l'adoption de critères flous, de seuils d'incomparabilité, de préférence et de veto ainsi que par la possibilité d'évaluer les variantes d'une manière libre. Cette proposition est étayée par une étude menée sur les résultats de la « Comparaison de variantes 1999 ». Celle-ci montre que cette méthode est d'un usage aisé pour le projeteur routier, notamment grâce à l'utilisation d'un logiciel de qualité et d'une grande souplesse d'utilisation. La compréhension de cette méthode est peut être plus difficile pour le décideur, car elle peut ne pas aboutir à un résultat clair, l'absence d'un optimum étant tout à fait possible.

L'auteur souligne aussi l'importance de la séparation de la phase de **pondération** et d'**évaluation** des variantes qui concernent deux types d'acteurs différents. On peut identifier dans le cadre du projet routier deux acteurs principaux, mais pas uniques : un qui est de nature politique, le **décideur**, et un qui est d'essence technique, le **projeteur**. Ces deux acteurs doivent être strictement différenciés et doivent travailler de manière indépendante l'un de l'autre. La pondération des critères est effectuée de manière subjective par le décideur, qui se base sur son système de valeurs. Elle ne doit pas être établie avant que le projeteur procède à l'évaluation des performances des variantes, qui se réalise de manière objective. L'auteur préconise donc de strictement séparer ces deux phases de travail dans la méthodologie concertative du projet routier.

Cette thèse montre aussi que le **projeteur routier**, par extension l'ingénieur civil, se doit d'être plus qu'un simple technicien muni d'un bagage technique et scientifique de qualité. Il doit posséder des notions de communication, être conscient des enjeux politiques et être un bon vulgarisateur. De plus, il doit accepter les critiques et les remarques sur son travail provenant d'acteurs périphériques non-techniques.

Cependant, son rôle reste primordial dans le projet routier car il est la cheville ouvrière du groupe qui procède aux différentes études.

En analysant les principes de bases du **développement durable**, l'auteur remarque que ceux-ci sont encore très abstraits. Ils peuvent néanmoins aisément être transcrits au niveau du projeteur par des principes très simples, mis en application au sein de la méthodologie concertative du projet routier développée ici. Ainsi, la mise en balance des intérêts divergents se réalise par l'application des méthodes d'aide multicritère à la décision, la transparence des décisions et la participation publique est rendue possible par l'adoption de la concertation à tous les niveaux de l'étude et l'analyse du cycle de vie dans l'évaluation des variantes est un élément de prise en compte des besoins des générations futures.

La problématique des projets d'infrastructures routières est un vaste sujet que l'auteur a traité de la manière la plus complète possible, ceci en proposant une solution globale s'adaptant à la majeure partie des projets d'infrastructures routières. Les développements permanents et prometteurs des moyens technologiques ou scientifiques à disposition du projeteur, que cela soit dans le domaine des systèmes d'information à référence spatiale, des méthodes d'aide multicritère à la décision ou des moyens de communication, ainsi que la modification continue du contexte environnemental, économique, social ou légal du projet font que la présente étude est loin d'être une solution définitive. Elle consiste plutôt en une réflexion sur la problématique actuelle des projets d'infrastructures routières, réflexion qui amène à proposer des solutions aux praticiens et aux décideurs, mais réflexion qui doit être aussi une impulsion à l'élaboration de nouvelles propositions.

Suite à cette thèse, les perspectives peuvent s'envisager selon plusieurs directions, à savoir la mise en application pratique des principes définis dans la méthodologie concertative du projet routier, l'approfondissement des notions développées, la vulgarisation auprès du public concerné par cette étude ou l'impulsion à de nouvelles recherches.

Une **mise en application** à court terme des principes développés au sein de la méthodologie concertative du projet routier proposée par l'auteur à plusieurs cas pratiques permettrait d'évaluer cette méthode et de l'adapter si nécessaire en pratiquant un monitoring approfondi. Cette mise en application peut se faire auprès de projeteurs ou au sein d'administrations publiques routières nationales, régionales ou locales, qui ont un rôle de décideur. Il peut être aussi envisagé de procéder à des analyses comparatives d'application entre les méthodes d'agrégation complète et partielle dans le cadre de certains projets routiers.

L'**approfondissement** de certaines notions développées dans la thèse peut s'envisager sur plusieurs thèmes. Ceci peut être l'occasion d'établir des recherches scientifiques ou doctorales complémentaires précisant certains aspects relatifs à la méthodologie concertative du projet routier.

L'effort de **vulgarisation** auprès des praticiens a toujours été un axe privilégié par l'auteur qui veut donner un sens pratique à la méthodologie concertative du projet routier. Cet effort est à porter dans plusieurs directions, soit auprès des praticiens, soit auprès des étudiants, qui sont les praticiens de demain, soit finalement auprès des décideurs

Dans ce but, de multiples activités sont envisageables pour faire passer le message ou une partie de celui-ci. Cette transmission des principes développés dans cette étude peut prendre la forme de séminaires, de conférences, de cours de formation continue ou alors consister en la rédaction de directives, de guides ou de manuels pratiques.

La réalisation d'un « **Guide de la concertation en Suisse** » reprenant le principe des fiches descriptives réalisées aurait un aspect éminemment pratique et serait à disposition du projeteur et du décideur afin de les guider dans le choix de la meilleure méthode à appliquer. Il devrait être réalisé en procédant à une large consultation des expériences pratiques déjà menées en Suisse et à l'étranger. Afin de promouvoir l'utilisation des méthodes d'aide multicritère à la décision de type agrégation partielle, la réalisation d'un manuel pratique décrivant l'usage de ces méthodes comme Electre III au sein du projet routier serait un précieux atout.

Les différentes notions développées dans cette thèse sont à introduire dans les cours relatifs aux infrastructures de transport enseignés au Département de Génie Civil. Ceci permettra de sensibiliser les futurs praticiens aux subtilités de l'aide à la décision, aux aspects politiques et sociaux et aux effets pratiques du développement durable sur l'étude d'un projet d'une infrastructure de transport

Ainsi, en résumé, les solutions proposées par l'auteur sont nombreuses mais ne sauraient être exhaustives tant le domaine des infrastructures routières est vaste, multiple et complexe. La méthodologie concertative du projet routier proposée pour le projeteur et le décideur ne garantit pas systématiquement le succès mais elle est un puissant outil de travail permettant de franchir les obstacles de manière efficace et assurant un projet de qualité, durable et accepté par tous.

11. BIBLIOGRAPHIE

- (1) 24 Heures (1999) - *Transchablaisienne A144 - Ras-le-bol des communes*. Article paru dans 24 Heures, Lausanne, 27 août 1999
- (2) Abraham C. (1999) - *Le Tunnel Prado Carénage, une expérience réussie de péage en zone urbaine* présenté à *Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*. Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (3) Agenda 21 (1993) - *Sommet de la Terre 1992 - Un programme d'action* Version pour le grand public de l'Agenda 21 et des autres accords de Rio. Centre pour notre Avenir à Tous, Genève, avril 1993
- (4) AIPCR (1999). *Processus de décision pour un transport durable - Rapport introductif*. Association mondiale de la route, Kuala Lumpur, 1999
- (5) AIPCR (2000) - *Routes/Roads*. Routes/Roads, N°305, Paris, Association mondiale de la Route (AIPCR), janvier 2000
- (6) André P., Delisle C E., et al. (1999) - *L'évaluation des impacts sur l'Environnement - Processus, acteurs et pratique*. Presses Internationales Polytechnique, Montréal, 1^{er} trimestre 1999
- (7) Annales (1999) - *Débat public et projets d'infrastructures*. Annales des Ponts et Chaussées - Ingénieur, Science et Société, N°92, Paris, Lavoisier, décembre 1999
- (8) Annet D. et Cassina G. (1980) - *Château de la porte du Scex*. Monthey, 1980
- (9) ARDA (2000) - *Association régionale pour le développement du district d'Aigle (ARDA)*. Site internet. ARDA, Aigle, consulté en juillet 2000, <http://www.chablais.com/arda/>
- (10) AREA (1999). *Une autoroute ne peut s'entretenir par magie !* AREA, Lyon, 1999
- (11) ARMS (2000) - *Association régionale Monthey - Saint-Maurice (ARMS)*. Site internet. ARMS, Monthey, consulté en juillet 2000, <http://www.chablais.com/arms/>
- (12) ASTAG (2000) - *Association suisse des transports routiers (ASTAG)*. Site internet. ASTAG, Berne, consulté en septembre 2000, www.astag.ch
- (13) ATEC (1997) - *Mobilité dans un environnement durable* - Congrès international francophone de Versailles. Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 28 au 30 janvier 1997
- (14) Aubort D. (1999) - *Port-folio*. Site internet. Photographis, Montreux, consulté en juillet 2000, <http://www.digimage.ch/Portfolio/Aubort/Welcome.html>
- (15) Audétat M.C., Robert F., et al. (1998) - *Une application concrète : la conduite de réunions*. Séminaire à l'EPFL, Psynergie, Lausanne, mars 1998
- (16) BAR Fribourg (1996) - *Pavillon d'information de l'A1*. Site internet. Bureau des Autoroutes du Canton de Fribourg, Mussillens (FR), consulté en Août 2000, <http://www.bar-fr.ch/A1/MUSS.HTM>

- (17) Bassand M. (1998) - Entrevue réalisée à Lausanne le 20 juillet 1998
- (18) Bassand M., Veuve L., et al. (1986) - *Politiques des routes nationales - Acteurs et mise en oeuvre*. Presses Polytechniques Romandes, Lausanne, 1986
- (19) Benninghoff M., Terribilini S., et al. (1997) - *Le fédéralisme d'exécution en matière de politiques publiques à incidence spatiale*. IDHEAP, Rapport de recherche N°1 pour Fonds national suisse de la recherche scientifique suisse, Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Chavannes-près-Renens, décembre 1997
- (20) Bergougnoux R. (1999) - *Le débat "Port 2000" présenté à Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (21) Bernet C. (2000) - *Transparence de l'Etat: le projet fait des vagues*. Article paru dans La Tribune de Genève, Genève, 13 septembre 2000
- (22) Bernier M. (1999) - *Bras de fer à la Porte-du-Scex*. Article paru dans 24 Heures, Lausanne, 1^{er} septembre 1999
- (23) Besnainou R. (1999) - *Les évolutions des attentes sociales présenté à Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (24) Billard J. (1998) - *Abrégé d'histoire des routes*. Site internet. Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), Paris, consulté en juin 2000, http://www.lcpc.fr/LCPC/Service/Images/Hist_routes/Hist_routes_0_sommaire.html
- (25) Bourdier J.-P. (1999) - *Les oppositions à la construction d'ouvrages présenté à Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (26) Bovy P.-H. (1995) - *Social acceptance of traffic management projects : the role of social agreement* présenté à *Urban traffic management conference*. Evora (Portugal),
- (27) Bridel L. (1998) - *Manuel d'aménagement du territoire - Volume 2*. Georg Editeur, Genève, 1998
- (28) Brodhag (1997) - *Comment intégrer les concepts du développement durable dans les politiques de transport ?* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997
- (29) Busslinger L. (2000) - *Pour éviter tout blocage, Vaud scrute à la loupe le tracé de sa Transchablaisienne*. Article paru dans Le Temps, Genève, 5 juillet 2000
- (30) Cabioch F. (1997) - *La concertation des acteurs et du public : une expérience de la DDE du Lot* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997
- (31) Carrasco J., Figueras J.R., et al. (-) - *Strategic multicriteria evaluation for the redesigning of freight railway networks*. Madrid, -
- (32) Cartier G. (1999) - *Le cas du TGV Méditerranée* présenté à *Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999

-
- (33) CCFA (2000) - *Halte au saccage de notre pays*. Site internet. Comité contre la frénésie autoroutière (CCFA), Evres-sur-Indre, consulté en juin 2000, <http://assoc.wanadoo.fr/c.c.f.a/index.htm>
- (34) CEMAT (1988) - *L'utilisation judicieuse du sol*. Rapport réalisé par la délégation suisse pour CEMAT la 8^{ème} Conférence européenne des ministres responsables de l'Aménagement du Territoire, Lausanne, Berne, octobre 1988
- (35) CETE de Lyon (1993) - *Les images satellitales dans les études d'environnement* - Le cas du projet autoroutier Ambérieu - Grenoble. Vidéo, Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA) et CETE de Lyon, Lyon, mars 1993
- (36) CGCN (1997) - *Construction des routes nationales*. Rapport réalisé par Commission de gestion du Conseil National pour Berne, 14 mai 1997
- (37) Chanard P. (1997) - *La charte de la concertation* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997
- (38) CI-Rio (1997) - *Le développement durable en Suisse* - Etat des réalisations. Comité interdépartemental de Rio (CI-Rio), Berne, 1997
- (39) CLD (2000) - *Chablais Léman Développement (CLD)*. Site internet. CLD, Thonon-les-bains (France), consulté en juillet 2000, <http://www.sudleman.com/>
- (40) Comité C4 (1998) - *Méthodes pour obtenir la participation du public à l'élaboration des projets routiers*. Groupe de travail C 4.5 du Comité C4 (Routes, Transport et Aménagement du régional) de l'AIPCR, Rapport de recherche pour Association mondiale de la route (AIPCR), 15 décembre 1998
- (41) Comité C10 (1999) - *Environnement et participation du public*. Comité C10 (Ville) de l'AIPCR, Rapport de recherche pour Association mondiale de la route (AIPCR), 1999
- (42) Conseil Fédéral (1997) - *Le développement durable en Suisse* - Stratégie. Service de documentation, OFEFP - Office de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne, 1997
- (43) Conseil Fédéral (2000). *Le Programme de la législature 1999–2003* Conseil Fédéral, Berne, mai 2000
- (44) Constitution VD (1885) - *Constitution du Canton de Vaud*. R 1885, 1^{er} mars 1885 (état le 1^{er} janvier 2000), entrée en vigueur le 27 mars 1885
- (45) Convention Ramsar (1971) - *Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau (Convention Ramsar)*. RS 0.451.45, 2 février 1971 (état le entrée en vigueur le 16 mai 1976)
- (46) Delacrétaz Y. (1998) - *Mobilité urbaine et politiques de déplacements - Le cas de trois agglomérations suisses : Berne, Genève et Lausanne*. Thèse de doctorat. Département de Génie Civil, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Lausanne, mars 1998
- (47) Delaygue M. (1997) - *Les débats "Bianco" : exemple de la nouvelle liaison autoroutière Lyon - Saint-Étienne (A45)* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997

- (48) DETEC (1999) - *Une nouvelle commission de recours du DETEC permet de simplifier davantage les procédures d'octroi des concessions et d'approbation des plans*. Communiqué de presse, Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et de la Communication (DETEC), Berne, 1^{er} juillet 1999
- (49) DETEC (2000). *Stratégie du DETEC*. DETEC, Berne, 6 janvier 2000
- (50) DFTCE (1980) - *CGST - Conception globale suisse des transports* - Résumé du rapport final. DFTCE - Département fédéral des transports, des communications et de l'énergie, Berne, décembre 1980
- (51) DINF (1998) - *Route A 144 Villeneuve – Le Bouveret - Vaudois et Valaisans lancent une analyse "multicritères" pour trouver une solution de consensus*. Communiqué de presse, Bureau d'information et de communication de l'Etat de Vaud (BIC) - Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 3 décembre 1998
- (52) DINF (1999a) - *Transports 2015 - Politique cantonale* Projet mis en consultation par le Département des Infrastructures. DINF - Département des Infrastructures, Lausanne, Janvier 1999
- (53) DINF (1999b) - *Route A 144 Villeneuve - Les Evouettes - Quatre variantes sous la loupe de l'analyse multicritères*. Communiqué de presse, Bureau d'information et de communication de l'Etat de Vaud (BIC) - Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 30 mars 1999
- (54) DINF (1999c) - *Route A 144 Villeneuve - Les Evouettes - Quatre variantes à optimiser*. Communiqué de presse, Bureau d'information et de communication de l'Etat de Vaud (BIC) - Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 2 juillet 1999
- (55) DINF (1999d) - *Route A 144 Villeneuve - Les Evouettes - Le comité de pilotage est arrivé au terme de ses travaux*. Communiqué de presse, Bureau d'information et de communication de l'Etat de Vaud (BIC) - Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 30 septembre 1999
- (56) DINF (2000a) - *Exposé des motifs et projet de décret accordant un crédit d'étude complémentaire de la route H 144 Villeneuve -Bouveret, section Rennaz - Les Evouettes*. Projet de décret, Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 3 juillet 2000
- (57) DINF (2000b) - *Réponse à l'interpellation de Luc Recordon concernant la Transchablaisienne* - Interpellation devant le Grand Conseil en date du 20 mai 1997. Réponse à une interpellation, Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 3 juillet 2000
- (58) DINF (2000c) - *1,1 million pour mener à terme les études du projet définitif de la route Villeneuve - Les Evouettes*. Communiqué de presse, Bureau d'information et de communication de l'Etat de Vaud (BIC) - Département des Infrastructures (DINF), Lausanne, 4 juillet 2000
- (59) Dron D. et M. Cohen de Lara (1996) - *Pour une politique soutenable des transports*. Rapport de recherche pour la Cellule de prospective et de stratégie, Ministère de l'Environnement, Paris, 12 novembre 1996
- (60) DTEE (2000) - *Conférence de presse " Autoroute A9 - Route cantonale T9 - Ligne du Simplon*. Département des transports, de l'équipement et de l'environnement du canton du Valais (DTEE), Sion, 3 juillet 2000
- (61) *Inauguration d'un pavillon d'information "*. Communiqué de presse, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement du canton du Valais (DTEE), Sion, 3 juillet 2000

-
- (62) Dumont A.-G. et Tille M. (1997) - *Voies de Circulation 1 - Conception et réalisation du projet*. Support du cours enseigné à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Département de Génie Civil, Lausanne, octobre 1997
- (63) Dumont A.-G., Tille M., et al. (2000) - *Gestion de la maintenance des infrastructures de transport*. Support du cours enseigné à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Département de Génie Civil, Lausanne, juin 2000
- (64) Ecoscan (1999) - *Directives pour la surveillance et le suivi environnemental des projets soumis à EIE en Suisse - Aide à la définition et à l'application des mesures de protection de l'environnement*. Ecoscan SA, Rapport de recherche pour l'Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP) - Groupe EIE de Suisse occidentale et du Tessin (GREISOT), Ecoscan, Lausanne, 30 mars 1999
- (65) Egger M., Roth G., et al. (1998) - *Bruit - Caractère économiquement supportable et proportionnalité des mesures de protection contre le bruit* Cahier de l'environnement N°301. Office Fédéral de l'Environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, 1998
- (66) Elbaz-Benchetrit V. (1997) - *Autoroutes : impacts sur l'économie et l'environnement*. Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 1997
- (67) ENPC (1999) - *Débat de clôture* - Conférence "Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure", Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (68) Erkman S. (1998) - *Vers une écologie industrielle*. Editions Charles Léopold Meyer, Lausanne et Paris, 1998
- (69) Esrifrance (2000) - Site officiel de Esrifrance. Site internet. Esrifrance, Paris, consulté en septembre 2000, www.esrifrance.fr
- (70) Etat de Vaud (2000) - *Site officiel de l'Etat de Vaud*. Site internet. Etat de Vaud, Lausanne, consulté en juillet 2000, www.vd.ch
- (71) Faucon M. (1997) - *Développement durable*. Lyon, 1997
- (72) Ferrand N. et G. Deffuant (1998) - *Trois apports potentiels des approches "multi-agents" pour l'aide à la décision publique* présenté à *Gestion de territoires ruraux - Connaissances et méthodes pour l'aide à la décision publique* Anthony (France). Cemagref, LISC, avril 1998
- (73) Fourniau J.-M. (1999) - *Processus, acteurs et circuits de décision* présenté à *Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (74) Galland J.-P. (1999) - *Editorial tiré de Débat public et projets d'infrastructures*. Annales des Ponts et Chaussées - Ingénieur, Science et Société, N°92, Paris, Lavoisier, décembre 1999
- (75) Gerondeau C. (1996) - *Les transports en Europe*. EDS Editeur, Paris, 1996
- (76) Girard N. et Knoepfel P. (1997) - *Cleuson-Dixence : Tout est bien qui finit bien ?* Etude de cas de l'IDHEAP (8/1996). Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Chavannes-près-Renens, avril 1997
- (77) Goumaz C. (2000) - *Chablais: route H144 Villeneuve - Les Evouettes - Les défenseurs de l'environnement refusent de se faire rouler*. Article paru dans 24 Heures, Lausanne, 5 août 2000

- (78) Hamon D. (1999) - *Gestion des Aéroports de Paris* présenté à *Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (79) Hayoz N. et Urio P. (1993) - *Routes nationales et Opposition - Aspects de la construction problématique du réseau des routes nationales*. Université de Genève, Département de Science Politique, Rapport de recherche N°51/87 pour l'Union Suisse des professionnels de la route (VSS), Département Fédéral des transports, des communications et de l'énergie, Genève, décembre 1993
- (80) Hertig J.-A., Fallot J.-M., et al. (1999) - *Etudes d'impact sur l'environnement* Volume 23 du Traité de Génie Civil de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1999
- (81) Hiler D. et Frei A. (1993) - *Elle pourtant elle contourne* - Le réseau autoroutier genevois à l'épreuve de la démocratie. Département des Travaux publics du canton de Genève, Genève, 1993
- (82) Huyghe F.-B. (1997) - *Le médium ambigu* tiré de *Qu'est-ce qu'une route ?* Les Cahiers de médiologie, N°2, Paris, Gallimard, 1997
- (83) IDHEAP (2000) - *BADAC - Banque de données sur les administrations cantonales et communales suisses*. Site internet. IDHEAP - Institut des hautes études en administration publique, Chavannes-près-Renens, consulté en Août 2000, <http://www.badac.ch/accueil.html>
- (84) Infraconsult (1979) - tronçon Cheyres - Estavayer-le-Lac Route nationale N1, *Bases écologiques pour une recherche de variantes*. Rapport réalisé par Infraconsult pour le Bureau des Autoroutes du Canton de Fribourg, Berne, septembre 1979
- (85) Infraconsult (1999) - *Pont de la Poya - Dossier d'étude de variante*. Site internet. Infraconsult SA, Berne, consulté en juillet 2000, <http://www.pont-poya.ch/archives/totale.htm>
- (86) Infraconsult (2000) - Routes principales suisses A 144 Villeneuve - les Evouettes - Comparaison de variantes 1999, *Rapport technique du Comité de Pilotage*. Rapport réalisé par Infraconsult SA pour le Service des routes et autoroutes (Canton de Vaud) et le Service des routes et des cours d'eau (Canton du Valais), Berne, 25 février 2000
- (87) Jarlier P. (1997) - *Saint-Flour - Cité médiévale : porte sud de l'Auvergne sur la A 75* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997
- (88) Joerin F. (1995) - *Méthode multicritère d'aide à la décision et SIG pour la recherche d'un site* tiré de *Volume 5*. Revue internationale de géomatique, N°5, Lausanne, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, 1995
- (89) Joerin F. (1998) - *Décider sur le territoire : Proposition d'une approche par utilisation de SIG et de méthodes d'analyse multicritère*. Thèse de doctorat N°1755. Département de Génie Rural, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, 1998
- (90) Klimpt J.-E. (1999) - *Projet de lignes à haute tension au Québec* présenté à *Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999

-
- (91) Knoepfel P. (1993) - *Approaches to an effective framework for environmental management* tiré de *Politiques de l'environnement - Introduction*. Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Chavannes-près-Renens, septembre 1997
- (92) Knoepfel P. (1997a) - *Les politiques de l'environnement et la durabilité : du contrôle des émissions vers la gestion des ressources*. Support du cours enseigné à Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Cours postgrade, Chavannes-près-Renens, septembre 1997
- (93) Knoepfel P. (1997b) - *Politiques de l'environnement - Introduction* - Volume 1. Support du cours enseigné à Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Politiques de l'environnement, Chavannes-près-Renens, septembre 1997
- (94) Knoepfel P. (1997c) - *Politiques de l'environnement - Les instruments* - Volume 2. Support du cours enseigné à Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Politiques de l'environnement, Chavannes-près-Renens, septembre 1997
- (95) Knoepfel P. (1997d) - *Politiques de l'environnement - La mise en oeuvre* - Volume 3. Support du cours enseigné à Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Politiques de l'environnement, Chavannes-près-Renens, septembre 1997
- (96) Knoepfel P. (1997e) - *Politiques de l'environnement - Transformations institutionnelles* - Volume 4. Support du cours enseigné à Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Politiques de l'environnement, Chavannes-près-Renens, septembre 1997
- (97) LAgg (1995) - *Loi fribourgeoise sur les agglomérations*. RF 140.2, 19 septembre 1995 (état le 1^{er} janvier 1997), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1997
- (98) LAMSADE (1994) - *ELECTRE III-IV* - Version 3.1b, version 3.1 b. Logiciel, LAMSADE - Université Paris Dauphine, Paris
- (99) LAMSADE (1998a) - *Instruments d'aide à la décision et dynamique des organisations*. Site internet. LAMSADE, Paris, consulté en juillet 1998, www.lamsade.dauphine.fr/negotiations/welcome.htm
- (100) LAMSADE (1998b) - *ELECTRE TRI* version 2.0. Logiciel, LAMSADE - Université Paris Dauphine, Paris
- (101) Lannoy H. (1997) - *Raison d'Etat au pays du nougat - Le TGV Méditerranée en question*. Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat (ENTPE), Lyon, mars 1997
- (102) LAT (1979) - *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire*. RS 700, 22 juin 1979 (état le 22 août 2000), entrée en vigueur le 1^{er} avril 1980
- (103) Le Pors A. (1999) - *Les évolutions de la réglementation de opérations d'aménagement* présenté à *Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (104) LF (1999) - *Loi fédérale sur la coordination et la simplification des procédures de décision*. RO 1999 3071, 18 juin 1999 (état le 18 juin 1999), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2000
- (105) LMP (1994) - *Loi fédérale sur les marchés publics*. RS 172.056.1, 16 décembre 1994 (état le 28 décembre 1999), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1996
- (106) LPE (1983) - *Loi sur la protection de l'environnement*. RS 814.01, 7 octobre 1983 (état le 21 décembre 1999), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1985

- (107) LPN (1966) - *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage*. RS 451, 1^{er} juillet 1966 (état le 21 décembre 1999), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1967
- (108) LRN (1960) - *Loi fédérale sur les routes nationales*. RS 725.11, 8 mars 1960 (état le 21 décembre 1999), entrée en vigueur le 21 juin 1960
- (109) Malczewski J. (1999) - *GIS and Multicriteria decision analysis*. John Wiley & Sons, New-York, 1999
- (110) Maréchal B. (2000) - *Méthode d'aide à la décision*. Site internet. Université libre de Bruxelles, Nivelles (Belgique), consulté en juillet 2000, www.ulb.ac.be/students/ceish/tuyaux/mad.html
- (111) Maystre L. Y. et Bollinger D. (1999) - *Aide à la négociation multicritère : Pratique et conseils* - Collection Gérer l'Environnement. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1999
- (112) Maystre L. Y., Pictet J., et al. (1994) - *Méthodes multicritères ELECTRE* - Description, conseils pratiques et cas d'application à la gestion environnementale. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1994
- (113) Microsoft (1998) - *Autoroute Express*. Cédérom, Microsoft Corporation, 1998
- (114) Miéville D. S. (1997) - *Tout le monde réclame des autoroutes, mais personne ne veut les voir ni les entendre*. Article paru dans Le Nouveau Quotidien, Lausanne, 20 mai 1997
- (115) Ministère de l'Équipement (2000) - *Site officiel du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement - Les étapes des projets routiers*. Site internet. Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Paris, consulté en août 2000, <http://www.route.equipement.gouv.fr/RoutesEnFrance/etapes/SOM2.HTM>
- (116) Molines N. (1997) - *Systèmes d'information Géographique et Méthodes d'analyse multicritère*. - Perspectives d'utilisation pour la conception d'infrastructures linéaires, Rapport de recherche pour le CETE de Lyon, Lyon, Août 1997
- (117) Molines N. (en préparation) - *Optimisation du processus d'évaluation environnementale des grandes infrastructures linéaires - Intégration de l'analyse multicritère dans les systèmes d'information géographique*. Thèse de doctorat en cours. CRENAM (Centre de recherche sur l'Environnement et l'Aménagement), Université Jean Monnet, Saint-Etienne, en préparation
- (118) Mousseau V. (1993) - *Problèmes liés à l'évaluation des critères en aide multicritère à la décision - Réflexions théoriques, expérimentations et implémentations informatiques*. Thèse de doctorat. LAMSADE - Laboratoire d'Analyse et de Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision, Paris, Université de Paris Dauphine
- (119) Nahon C. (1999) - *Le débat public "Boutre-Carros" présenté à Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (120) Narath S., Rosenkranz D., et al. (1998) - *Les régimes de chasse en Suisse, outils de gestion de la faune et de protection de la biodiversité* Travail de semestre réalisé au sein du cours "Les politiques de l'environnement et la durabilité : du contrôle des émissions vers la gestion des ressources", Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP), Chavannes-près-Renens, février 1998
- (121) Nouvelliste (1997) - *L'autoroute sud-lémanique tuée dans l'oeuf*. Article paru dans Le Nouvelliste, Sion, 29 mars 1997

-
- (122) ODO (1990) - *Ordonnance relative à la désignation des organisations habilitées à recourir dans les domaines de la protection de l'environnement ainsi que de la protection de la nature et du paysage*. RS 814.076, 27 juin 1990 (état le 30 juin 1998), entrée en vigueur le 1^{er} août 1990
- (123) ODT (2000a) - *Office fédéral du développement territorial*. Site internet. ODT, Berne, consulté en septembre 2000, <http://www.developpement-territorial.admin.ch/>
- (124) ODT (2000b). *Le coût des infrastructures augmente avec la dispersion des constructions* Office fédéral du développement territorial, Berne, 8 septembre 2000
- (125) OFAT (1998a) - *Le problème du trafic de loisirs – Suggestions pour l'aménagement du territoire*. Observation du territoire, Berne, OFAT - Office fédéral de l'aménagement du territoire, 30 juillet 1998
- (126) OFAT (1998b) - *Vade-mecum - Aménagement du territoire suisse*. OFAT - Office fédéral de l'aménagement du territoire, Berne, janvier 1998
- (127) OFEFP (2000) - *Droit de recours des organisations de protection de l'environnement - Un instrument efficace pour la mise en oeuvre des lois environnementales*. Communiqué de presse, Office Fédéral de l'Environnement, des Forêts et du Paysage (OFEFP), Berne, 3 mars 2000
- (128) OFR (1996) - *Examen des normes et des standards dans le domaine des routes nationales*. Rapport de recherche pour la Commission de gestion du Conseil National, Office fédéral des routes, Berne, 6 mars 1996
- (129) OFS (2000) - *Office fédéral de la statistique*. Site internet. OFS - Office fédéral de la statistique, Neuchâtel, consulté en septembre 2000, <http://www.statistik.admin.ch/findex.htm>
- (130) OFS et OFEFP (1997) - *L'environnement en Suisse 1997 - Chiffres, faits, perspectives*. OFS (Office fédéral de la statistique) et OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage), Berne, 1997
- (131) OFT (1998) - *Pixelkarte 1 : 25'000 - CD N°2*. Cédérom, Office Fédéral de la Topographie (OFT), Wabern, 30 octobre 1998
- (132) OFT (1999) - *Swiss Map 100 - Version 2.0*. Cédérom, Office Fédéral de la Topographie (OFT), Wabern, 1999
- (133) OFT (2000) - *Office fédéral des transports*. Site internet. OFT - Office fédéral des transports, Berne, consulté en septembre 2000, http://www.bav.admin.ch/index_f.cfm
- (134) OPB (1986) - *Ordonnance sur la protection contre le bruit*. RS 814.41, 15 décembre 1986 (état le 6 juin 2000), entrée en vigueur le 1^{er} avril 1987
- (135) ORN (1995) - *Ordonnance sur les routes nationales*. RS 725.111, 18 décembre 1995 (état le 28 mars 2000), entrée en vigueur le 1^{er} janvier 1996
- (136) OROEM (1991) - *Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrants d'importance internationale et nationale*. RS 922.32, 21 janvier 1991 (état le 28 mars 2000), entrée en vigueur le 1^{er} février 1991
- (137) Orus J.-P. (1997) - *Impacts économiques des grandes infrastructures autoroutières* tiré de *Routes - Roads*. Revue de l'AIPCR, N°293, Paris, Association mondiale de la route (AIPCR), janvier 1997

- (138) Ouzilou O. (1994) - *Aide à la décision pour la planification énergétique qu'un quartier* - Cas Martinet - Morâche ville de Nyon. Projet de maîtrise réalisé au sein du Cycle d'études postgrades en énergie, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, 1994
- (139) Paulik L. et Papillon J.-P. (1999) - *Les grands projets autoroutiers présenté à Aménager pour demain : de l'utilité à l'acceptabilité d'une infrastructure*, Journée d'étude ENPC. Ecole Nationale des Ponts et chaussées (ENPC), Paris, 16 mars 1999
- (140) Pesch R. (1997) - *Le plan objectif environnement* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997
- (141) Peyronnet J.-P. et Pinoteau B. (1997) - *L'information au niveau des projets : les centres d'information des autoroutes Paris-Rhin-Rhône* présenté à *Les 5^{èmes} Rencontres de Clermont-Ferrand - La qualité environnementale des projets routiers : de la politique d'aménagement à la réalisation de la route*. Semaine des Arts Techniques et Culture de l'Automobile et de la Route (SATCAR), Clermont-Ferrand, 5 et 6 juin 1997
- (142) Pictet J. (1996) - *Dépasser l'évaluation environnementale* - Procédures d'étude et insertion dans la décision globale. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1996
- (143) Pictet J. et Bollinger D. (1999) - *Aide multicritère à la décision - Aspects mathématiques du droit suisse sur les marchés publics* tiré de *Droit de la construction*. Droit de la construction, Fribourg, Université de Fribourg, 16 décembre 1999
- (144) Pigois M. (1987) - *Comparaison de variantes*. Laboratoire des voies de circulation (LAVOC), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Rapport de recherche N°24/79 pour Département Fédéral des transports, des communications et de l'énergie, Lausanne, septembre 1987
- (145) Quinet E. (2000) - *Effets externes du transport* présenté à *Séminaires du 3e Cycle Romand en Gestion d'Entreprise* - Méthodes et instruments d'aide à la décision et à la gestion dans le domaine des transports. DGC-ITEP-LEM, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), EPFL, 21 mars 2000
- (146) Rausis O. (1999) - *A 144 : Vaud bloque le tracé choisi ! - Un syndic parle de scandale et accuse le conseiller d'Etat Biéler*. Article paru dans *Le Nouvelliste*, Sion, 27 août 1999
- (147) Roy B. (1985) - *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision* Collection Gestion, Série "Production et techniques quantitatives appliquées à la gestion". Economica, Paris, 1985
- (148) Roy B. et Bouyssou D. (1993) - *Aide Multicritère à la Décision : Méthodes et cas* Collection Gestion, Série "Production et techniques quantitatives appliquées à la gestion". Economica, Paris, 1993
- (149) SAT-VD (1998) - *Les nouveaux instruments d'aménagement du territoire* - Séminaire. SAT-Service de l'aménagement du territoire du canton de Vaud, Lausanne, 24 novembre et 9 décembre 1998
- (150) Schärli A. (1985) - *Décider sur plusieurs critères : Panorama de l'aide à la décision multicritère* - Collection Diriger l'entreprise, Volume 1. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1985
- (151) Schärli A. (1995) - *The case of the vanishing optimum*. Lausanne, 6 mars 1995

-
- (152) Schärli A. (1996) - *Pratiquer Electre et Prométhée* - Collection Diriger l'entreprise, Volume 11. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1996
- (153) Schärli A. (1998a) - *La complexité en gestion : éloge de l'aide multicritère* présenté à *Colloque ARAE - Complexité, intelligence et décision*. Université Jean-Moulin Lyon 3, Lyon, 1998
- (154) Schärli A. (1998b) - Entrevue réalisée à Bernex le 11 juillet 1998
- (155) SET (2000) - *Service d'étude des transports*. Site internet. SET - Service d'étude des transports, Berne, consulté en septembre 2000, http://www.admin.ch/gvf/index_f.html
- (156) Simos J. (1990) - *Evaluer l'impact sur l'environnement - Une approche originale par l'analyse multicritère et la négociation*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR), Lausanne, 1990
- (157) Swissair (1995) - *Aerials views of Switzerland* - Volume 2. Cédérom, Multimédia Application Center AG, Zürich, 1995
- (158) Thériault M. (1996) - *Systèmes d'information géographique - Concepts fondamentaux*. Support du cours enseigné à Université Laval, Département de géographie, Sainte-Foy (Québec), Janvier 1996
- (159) Tille M. (1999a) - *La méthodologie concertative du projet routier* présenté à *Conférence Faune et Trafics - Voies de circulation et réseaux de la faune : nécessité d'une nouvelle approche*. Laboratoire des Voies de Circulation (LAVOC), Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), 18 au 20 octobre 1999
- (160) Tille M. (1999b) - *Relevés des séances du COPIL et du GT pour l'étude comparative de la A 144*. Notes manuscrites, M. Tille, Lausanne, 1999
- (161) Tille M. (2000) - *Cours de "Transport et route"*. Support du cours enseigné à Ecole d'Ingénieurs et d'Architecte de Fribourg, Département de Génie Civil, Lausanne, juin 2000
- (162) Tille M. et Dumont A.-G. (2000) - *Esthétique des ouvrages*, Intervention sur le thème " Voies de circulation ". Support du cours enseigné à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Département de Génie Civil, Lausanne, 15 mai 2000
- (163) Tschannen O. et Lambelet C. (1998) - *Environnement, Science et Communication*. Editions Seismo, Sciences sociales et problèmes de société, Zürich, 1998
- (164) Tzieropoulos P. (1995) - *Introduction à la demande de transport - Systèmes de transport 1*. Support du cours enseigné à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Département de Génie Civil, Lausanne, janvier 1995
- (165) Urman V. (1998) - *La A 86 taille sa route en terrain miné*. Article paru dans *Le Parisien*, Paris, 20 juillet 1998
- (166) Venables W.N. et Ripley B.D. (1997) - *Modern Applied Statistics with S-PLUS*, Second Edition. Springer-Verlag, New-York, 1997
- (167) Veuve L. (1994) - *Urbanisme et génie-civil*. Support du cours enseigné à Ecole Polytechnique de Lausanne, Département de génie-civil, Lausanne, Semestre d'hiver 1994-1995
- (168) Vincke P. (1989) - *L'aide multicritère à la décision*. Editions de l'Université de Bruxelles, Bruxelles, 1989

- (169) Norme SN 640 026 (1998) - *Elaboration des projets - Etapes de projet*. VSS - Union Suisse des professionnels de la route, Zürich, avril 1998
- (170) Norme SN 640 027 (1998) - *Elaboration des projets - Etude de planification*. VSS - Union Suisse des professionnels de la route, Zürich, avril 1998
- (171) Norme SN 640 028 (en préparation) - *Elaboration des projets - Avant-projet*. VSS - Union Suisse des professionnels de la route, Zürich, en préparation
- (172) Norme SN 640 029 (en préparation) - *Elaboration des projets - Projet définitif*. VSS - Union Suisse des professionnels de la route, Zürich, en préparation
- (173) Norme SN 640 030 (en préparation) - *Elaboration des projets - Exécution*. VSS - Union Suisse des professionnels de la route, Zürich, en préparation
- (174) Norme SN 640 040b (1992) - *Projets, bases - Types de route*. VSS - Union Suisse des professionnels de la route, Zürich, avril 1992
- (175) Wichser F. (1997) - *Tout le monde couche sur ses positions !* Article paru dans La Presse Riviera/Chablais, Villeneuve, 9 avril 1997
- (176) Wichser F. (1998) - *A la recherche de la variante " Consensus "*. Article paru dans La Presse Riviera/Chablais, Villeneuve, 4 décembre 1998
- (177) Wichser F. (1999a) - *A144 : la variante des communes est la meilleure mais Lausanne tergiverse - Roche appelle à une mobilisation de la région*. Article paru dans La Presse Riviera/Chablais, Villeneuve, 26 août 1999
- (178) Wichser F. (1999b) - *Analyse multicritères de la A144 Villeneuve - Les Evouettes : Ph, Biéler "Optimiser n'est pas opposer"*. Article paru dans La Presse Riviera/Chablais, Villeneuve, 28 août 1999
- (179) Wichser F. (1999c) - *Route transchablaisienne Villeneuve - les Evouettes - La voie du consensus pour l'A144*. Article paru dans La Presse Riviera/Chablais, Villeneuve, 1^{er} octobre 1999
- (180) Wieser P. (1993) - *LINAM - Logiciel Interactif d'Analyse Multicritère*, version 1.2. Logiciel, DGC/ITEP-LEM, Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne

12. ANNEXES

Fiche descriptive N°1

Titre(s)	Manifestation populaire
Description	<p>A l'occasion d'une étape particulière du chantier de réalisation de l'infrastructure routière (perçement d'un tunnel, inauguration de l'infrastructure routière, etc.), une fête populaire est organisée par le maître d'œuvre. Cette fête a lieu généralement en utilisant l'infrastructure routière de manière inhabituelle.</p> <p>On peut organiser des activités sportives sur l'infrastructure routière (course à pied, ballade cyclotouriste), des démonstrations, des bals, etc.</p>
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Découverte de la route sous un angle différent : image de marque • La population « prend possession » de l'ouvrage • Eventuellement, information du public
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Opérations portes ouvertes • Concours
Support de communication	Activités festives qui peuvent être variées
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	<ul style="list-style-type: none"> • Durant les travaux • Avant l'inauguration
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuité des activités • Priorité à la détente et au confort des visiteurs • Animations adaptée à tous les types de visiteurs
Public-cible	Riverains et futurs utilisateurs
Engagement du public	Participation libre
Rôle du décideur	Doit être présent pour renforcer le lien autorités - population
Activités du projeteur	Préparation des panneaux d'information
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	–
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	<ul style="list-style-type: none"> • Organisateur d'événements • animateurs musicaux et festifs
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	–
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de montrer la route sous un visage agréable
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Il s'agit d'une opération de relation publique, voir de charme, qui n'a pour seul but que d'améliorer l'image de la route et n'a aucune influence sur le projet
Risques et limites	<ul style="list-style-type: none"> • Peut servir de support à des manifestations d'opposants • N'a aucune influence sur le projet
Remarques diverses	–
Exemples	Course à pied lors de l'inauguration du contournement autoroutier de Genève
Sources	–

Fiche descriptive N°2

Titre(s)	Support publicitaire
Description	Il s'agit de présenter le projet sur des supports publicitaires disposés sur des objets d'usage courant : stylos, crayons, sets de table, sachets de sucre, crème à café, etc.
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'image de marque du projet • Donner au projet une image « courante » quotidiennement ancrée dans l'esprit de la population • Varier la présentation pour présenter différents aspects du projet
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Concours • Conférence de presse initiale pour annoncer le lancement de la campagne publicitaire • Manifestation populaire
Support de communication	Petits objets divers d'usage courant
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	A la fin des études et durant l'exécution des travaux
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Être court et identifiable immédiatement • Message attrayant
Public-cible	Population en général
Engagement du public	–
Rôle du décideur	Approuve la campagne publicitaire
Activités du projeteur	–
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	–
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	<ul style="list-style-type: none"> • Publicitaire • Graphiste • Distributeur d'objets publicitaires
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	<ul style="list-style-type: none"> • Publicitaire • Vendeur de l'objet
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de toucher un large public • Messages répétés quotidiennement • Messages brefs et percutants
Inconvénients	Surtout à utiliser pour l'image de marque car en raison de la brièveté des messages, il y a peu d'informations
Risques et limites	<ul style="list-style-type: none"> • Raccourci dans la délivrance du message • Usure et lassitude du public en cas de présence trop marquée dans l'espace et le temps • Peut sembler être de la propagande
Remarques diverses	–
Exemples	–
Sources	–

Fiche descriptive

N°6

Titre(s)	Communiqué de presse
Description	Rédaction d'un communiqué envoyé ensuite aux agences de presses et aux rédactions des journaux, radios ou télévisions
Objectifs et résultats attendus	Informar le public de l'avancement du projet
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Conférence de presse • Pochette de presse • Déjeuner de presse
Support de communication	Journaux (quotidiens ou hebdomadaires), radios, télévisions et sites Internet
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Tout au long du cycle de vie, quand une étape de celui-ci est franchie (fréquence irrégulière) ou à une fréquence définie (tous les mois par exemple)
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Porter une grande attention à la vulgarisation car le communiqué de presse est destiné au grand public néophyte dans le domaine du projet routier • Mise en avant de l'avancement du projet : il faut un élément novateur, sinon ne pas communiquer • Etre court et concis, sous peine de voir les arguments tronqués avant la publication ou le public ne pas lire l'article
Public-cible	Large public : zone d'étude et au-delà
Engagement du public	Passif
Rôle du décideur	Signer le communiqué
Activités du projeteur	Synthétiser les informations pour le rédacteur du communiqué
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Apporter certains éclairages si nécessaire
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	Journaliste mandaté par le groupe d'étude pour rédiger le communiqué ou responsable de l'information du décideur
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	<ul style="list-style-type: none"> • Agences de presse • Journalistes et rédactions
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion large, bien au delà de la zone d'étude • Peut faire l'objet d'un reportage plus conséquent de la part d'un média intéressé, le communiqué servant de prétexte de départ
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de retour auprès du groupe d'étude • Pas d'obligation de parution de la part des médias
Risques et limites	<ul style="list-style-type: none"> • Parution « invisible » si l'actualité est chargée • Arguments tronqués par un intermédiaire • Peut ne pas arriver au public si le média se désintéresse du sujet
Remarques diverses	<p>2 stratégies sont possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • choisir une série de journaux et d'agences de presse afin de bien diriger l'information vers un type de lectorat ou d'auditeurs spécifique • établir une diffusion la plus large possible sans soucier du type de médias atteint
Exemples	Communiqués de presse de la « Comparaison de variantes 1999 »
Sources	Bureau d'information et de communication de l'Etat de Vaud (BIC)

Fiche descriptive N°10

Titre(s)	Article dans la presse spécialisée
Description	Rédaction d'un article envoyé ensuite aux rédactions des journaux spécialisés : revue des associations professionnelles de la route, de l'environnement, de l'ingénierie, etc.
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'image de marque du projet auprès de la profession • Informer les spécialistes de l'avancement du projet • Partager les expériences avec les confrères
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Conférence de presse • Pochette de presse • Déjeuner de presse
Support de communication	Journaux spécialisés : fréquence mensuelle au maximum
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Tout au long du cycle de vie, quand une étape de celui-ci est franchie (fréquence irrégulière) ou à une fréquence définie, mais inférieure à celle des communiqués de presse
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • La vulgarisation est moins importante car on s'adresse à un public averti • Mise en avant de l'avancement du projet ou de la procédure utilisée : il faut un élément novateur, sinon ne pas communiquer • Le communiqué peut s'attarder sur des éléments techniques ou procéduraux complexes
Public-cible	Public très restreint et souvent « convaincu »
Engagement du public	Aucun
Rôle du décideur	Aucun
Activités du projeteur	Rédiger l'article qui est souvent publié tel quel dans la revue
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Apporter certains éclairages si nécessaire
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	Aucun
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	<ul style="list-style-type: none"> • Article non modifié et placé isolément dans la revue : pas d'intermédiaires • Article non modifié mais précédé d'un article interne de la revue le présentant et le commentant : intermédiaire objectif • Article modifié par la revue spécialisée : intermédiaire subjectif
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Diffusion au sein de la communauté scientifique d'expériences pouvant être utilisées par d'autres professionnels • Peut faire l'objet d'un reportage plus conséquent de la part du journal spécialisé intéressé par la thématique
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Demande une grande préparation • Ne concerne pas le public affecté • Faible diffusion
Risques et limites	<ul style="list-style-type: none"> • Demande un grand travail (si par exemple la revue dispose d'un comité de relecture) pour un faible résultat
Remarques diverses	N'est pas à utiliser comme une méthode de participation du public mais plutôt comme une information de la profession
Exemples	Article dans les revues professionnelles comme « Routes et trafic »
Sources	–

Fiche descriptive

N°20

Titre(s)	Opération portes ouvertes
Description	Les services du décideur et du projeteur permettent au public de visiter leurs installations, en organisant une exposition d'information
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Information du public • Discussion entre le public et les professionnels
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Exposition • Concours • Fête populaire • Pavillon d'information • Livre de doléances
Support de communication	Divers : oral (questions au personnel), visuel (visite des installations)
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Lors de l'exécution des travaux
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Le public est libre de déambuler au sein de l'exposition • L'ambiance doit être étendue : prévoir des animations (concours, stands de boissons et de nourriture, etc.) et penser au confort du public (chaises, abris, etc.) • Il doit y avoir du personnel répondant aux questions éventuelles • Faire une publicité suffisante pour inviter le plus large public possible • Le projet doit être suffisamment visible (ne pas faire une journée portes ouvertes pour un tunnel si on ne peut pas le visiter) • Penser à la sécurité du public
Public-cible	Public intéressé
Engagement du public	Passif, doit décider lui-même ce qu'il désire visiter
Rôle du décideur	Organisation de la journée portes ouvertes
Activités du projeteur	Préparation et présence lors de la journée portes ouvertes pour répondre au public
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Présence lors de la journée portes ouvertes pour répondre au public
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	–
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	Aucun
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'ouvrir les installations et de démystifier le chantier • Le personnel est directement atteignable dans un cadre propice à la discussion
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de consultation organisée
Risques et limites	<ul style="list-style-type: none"> • Risque de n'attirer qu'un public de convaincu • Le personnel présent doit connaître suffisamment le projet pour répondre au public • L'accent est mis sur l'aspect « Réalisation »
Remarques diverses	Méthode de participation publique fréquemment utilisée
Exemples	–
Sources	–

Fiche descriptive N°21

Titre(s)	<i>Pavillon d'information</i> Kiosque d'information Centre d'information
Description	Une exposition est installée dans un bâtiment provisoire (pavillon préfabriqué par exemple) ou existant (habitation riveraine achetée par le maître d'œuvre) situé à proximité de la future infrastructure routière
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Information du public • Recueil des doléances des visiteurs (peut servir de base de consultation)
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Panneaux d'informations • Visite de chantier • Vidéos • Livre de travail • Plaquette d'information
Support de communication	<ul style="list-style-type: none"> • Panneaux d'information • Dialogue avec le responsable du pavillon • Vue du site
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Vers la fin du projet et durant la réalisation des travaux
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Important effort de vulgarisation • Actualiser en permanence les expositions pour coller au mieux à l'évolution du projet • Heures d'ouverture favorisant la découverte, notamment prévoir la possibilité de visiter le pavillon le week-end • Être disponible pour répondre aux questions
Public-cible	<ul style="list-style-type: none"> • Public affecté par le projet • Large public d'intéressés prêt à se déplacer pour visiter le pavillon • Courses d'école ou sorties de société
Engagement du public	Aucun, si ce n'est l'intérêt de se déplacer
Rôle du décideur	Déléguer un responsable du pavillon
Activités du projeteur	Préparer le texte des panneaux
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Aide à la rédaction dans les domaines spécifiques
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	<ul style="list-style-type: none"> • Graphiste pour la réalisation des panneaux • Éventuellement un animateur comme responsable du pavillon, mais il est préférable de choisir un technicien maîtrisant les différents aspects relatifs au projet
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	<ul style="list-style-type: none"> • Créateur des panneaux • Éventuellement le responsable du pavillon si celui-ci décrit les panneaux (visites guidées) • Guide dirigeant un groupe de visiteurs
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Information de qualité et fouillée • Se situe à proximité du chantier
Inconvénients	Peu d'interactions avec le décideur
Risques et limites	Le public peut boudier le pavillon ou alors seuls les gens convaincus viennent visiter l'exposition
Remarques diverses	Ce procédé est désormais couramment utilisé dans de nombreux projets
Exemples	<ul style="list-style-type: none"> • A1 : Mussillens et Yverdon • A9 : Finges
Sources	(BAR Fribourg, 1996; Peyronnet J.-P. et Pinoteau B., 1997)

Fiche descriptive

N°37

Titre(s)	Forum
Description	Le forum est une audience publique au sens large qui comporte certains éléments d'une opération portes ouvertes. En plus de l'exposition, les participants au forum peuvent transcrire leurs doléances dans le dossier officiel
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Information • Collecte d'informations
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Opération portes ouvertes
Support de communication	<ul style="list-style-type: none"> • Dialogue verbal entre le public et le projeteur ou le décideur
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Tout au long du cycle de vie
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer un climat détendu et amical • L'accent est à mettre sur les problèmes plutôt que sur les avis
Public-cible	Public intéressé
Engagement du public	Transmission de doléances au projeteur ou au décideur
Rôle du décideur	–
Activités du projeteur	Organisation et gestion du forum
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	–
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	–
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	Aucun
Avantages	Le personnel est disponible pour répondre aux attentes du public
Inconvénients	–
Risques et limites	–
Remarques diverses	–
Exemples	–
Sources	–

Fiche descriptive

N°43

Titre(s)	Site Internet Site WEB
Description	Site Internet réalisé par le décideur ou le projeteur et présentant le projet Il peut contenir des informations simples ou fouillées, un forum de discussion, une boîte à lettre électronique et des références pour l'information
Objectifs et résultats attendus	Faciliter l'accès à des informations volumineuses, fouillées ou actualisées Permettre un dialogue entre le public et le décideur
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Bureau d'information • Exposition itinérante • Plaquette ou brochure d'information
Support de communication	Site Internet, ordinateur
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Tout au long du cycle de vie
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Actualisation fréquente • Accessibilité rapide • Recherche d'informations aisée • Réponses aux questions ou aux messages
Public-cible	Ensemble du public, mais surtout internautes
Engagement du public	Variable : de passif à actif, mais sans prise de décision
Rôle du décideur	Répondre aux questions Entretenir le site et l'actualiser
Activités du projeteur	Entretenir le site Informé le webmestre
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Interventions de spécialistes
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	<ul style="list-style-type: none"> • Concepteur du site Internet • Webmestre
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	<ul style="list-style-type: none"> • Webmestre • Fournisseur d'accès
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'actualiser rapidement les informations • Important volume d'informations à disposition
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Faible couverture de la population, notamment auprès des personnes âgées • Risque de piratage de la part d'opposants
Risques et limites	Il y a un risque de ne s'adresser qu'à une certaine catégorie de la population Ne pas céder à la tentation du « gadget » technologique en évitant de consacrer plus d'énergie au site Internet plutôt qu'au projet
Remarques diverses	–
Exemples	–
Sources	–

Fiche descriptive

N°51

Titre(s)	Comité consultatif de citoyens Comité consultatif civique
Description	Groupe représentatif d'intéressés qui se réunissent régulièrement pour discuter de question d'intérêt commun. Les avis des participants sont enregistrés. Il n'y a pas de recherche de consensus de la part du décideur
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Lieu permanent d'apport des idées de la part du public • Recueillir des informations et consultation du public
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	
Support de communication	Dialogue, procès-verbaux
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	<ul style="list-style-type: none"> • Tout au long du cycle de vie • Séances régulières et fréquentes
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Présence du décideur ou d'un représentant du décideur • Réunions régulières
Public-cible	Riverains concernés et intéressés
Engagement du public	Public
Rôle du décideur	Un représentant du décideur doit être membre du comité consultatif
Activités du projeteur	Présence dans le comité consultatif
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Selon le type de questions débattues, leur présence peut être nécessaire
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	Aucun
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	Aucun
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Permanence du lieu d'écoute • Information fournies par des riverains • Connaissance des préoccupations du public
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Seules les personnes intéressés participent • Pas de recherche de consensus
Risques et limites	Image « biaisée » des préoccupations du public car l'échantillonnage des participants n'est peut être pas représentatif
Remarques diverses	
Exemples	
Sources	(Comité C4, 1998)

Fiche descriptive N°63

Titre(s)	Comité de suivi
Description	Un comité composé d'élus, de représentants administratifs et d'associations concernées par le projet reçoit régulièrement des informations du G.E.
Objectifs et résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Débat technique • Transparence des études • Objectivité • Recueil d'informations
Combinaison éventuelle avec d'autres méthodes	<ul style="list-style-type: none"> • Communiqués de presse
Support de communication	<ul style="list-style-type: none"> • Rapport d'avancement / intermédiaire • Dialogue verbal
Période d'utilisation au sein du cycle de vie de la route	Tout au long du cycle de vie
Règles essentielles à respecter	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer la transparence • Ne pas embellir la situation en étant objectif
Public-cible	Représentants administratifs, élus, ONG concernés par le projet
Engagement du public	Aucun
Rôle du décideur	–
Activités du projeteur	Rapport d'avancement
Activités des autres acteurs du groupe d'étude (G.E.)	Aide à l'élaboration du rapport par études thématiques
Spécialiste de la communication à intégrer dans le G.E.	–
Intermédiaires entre l'émetteur et le récepteur	–
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • On peut avoir des comités de suivi sectoriels : trafic, environnement, ... • Avis scientifique d'expert
Inconvénients	Un peu étranger au public, ce qui peut donner un sentiment de groupe d'étude élargi mais encore éloigné du public
Risques et limites	Ne s'applique pas forcément au « local »
Remarques diverses	–
Exemples	Procédure POE (plan objectif environnement) développée par la SANE
Sources	(Pesch R., 1997)

CURRICULUM VITAE

Micaël Tille

3 août 1968

Marié, 1 enfant

Nationalités française et suisse



Formation

École primaire à Vex et Sion, Suisse	1974 - 1976
École primaire (système scolaire français) à Korogho, Côte d'Ivoire	1976 - 1977
École primaire (système scolaire français) à Abidjan, Côte d'Ivoire	1977 - 1980
École secondaire (système scolaire français) à Yaoundé, Cameroun	1980 - 1982
École secondaire à Savièse, Suisse	1982 - 1983
Collège à Sion, Suisse	1983 - 1984
Apprentissage de dessinateur en génie civil et béton armé à Sion, Suisse	1984 - 1988
<i>Prix de la meilleure moyenne finale</i>	
Ecole professionnelle supérieure de Sion, section technique	1985 - 1988
<i>Prix de la meilleure moyenne finale</i>	
Ecole d'Ingénieurs de Fribourg, Suisse, département de Génie Civil	1988 - 1991
<i>Prix SIA-Fribourg pour le meilleur travail pratique de diplôme</i>	
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, département de Génie Civil	1991 - 1996
<i>Prix UPIAV pour la meilleure moyenne pratique de 4ème année</i>	

Activités professionnelles

Apprenti dessinateur en génie civil et béton armé	1984 - 1988
Ingénieur civil ETS indépendant	1991 - 1995
Assistant doctorant au Laboratoire des voies de circulation, Département de Génie-Civil de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne	dès 1996
Chargé de cours « Transport et route » à l'Ecole d'Ingénieurs de Fribourg	dès 1998

Activités actuelles

Assistant doctorant chez le Professeur A.-G. Dumont au Laboratoire des Voies de Circulation (LAVOC) depuis le 1^{er} juillet 1997

Collaboration à l'enseignement et à la rédaction des supports de cours de « Histoire des constructions », « Gestion de la maintenance », « Esthétique des ouvrages » et de « Conception des voies de circulation »

Rédaction du fascicule « Le bruit » enseigné aux étudiants du Génie Rural

Refonte du polycopié « Conception des voies de circulation »

Préparation et assistanat pour les projets de semestre et de diplôme destinés aux étudiants du génie civil , y compris les applications informatiques

Suivi de 3 candidats au diplôme depuis 1996, tous acceptés

Conseiller au plan d'Études pour les étudiants du Département de Génie Civil

Participation à la recherche « Interactions entre les voies de circulation et les réseaux de la faune », mandat de l'Office Fédéral Suisse des Routes

Collaboration à diverses recherches et mandats

Enseignement du cours de « Transport et routes » à l'École d'Ingénieurs de Fribourg à partir d'octobre 1998. rédaction d'un document de cours complet