

CAHIER DU LAMSADE

Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision
(Université Paris-Dauphine)
Unité de Recherche Associée au CNRS ESA 7024



RÉFLEXIONS SUR LE THÈME QUÊTE DE L'OPTIMUM ET AIDE À LA DÉCISION ¹

CAHIER N° 167
février 2000

Bernard ROY ²

¹ Paru dans "Décision, Prospective, Auto-organisation – Mélanges en l'honneur de Jacques Lesourne", Textes réunis par j. Thépot, M. Godet, F. Roubelat, A.E. Saab, Dunod, 2000, 61-83.

² LAMSADE, Université Paris-Dauphine, Place du Maréchal De Lattre de Tassigny, 75775 Paris Cedex 16, France (roy@lamsade.dauphine.fr).

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Pages</u>
Abstract	i
Résumé	i
I. Introduction	1
II. L'aide à la décision : dans quelles perspectives	2
III. L'optimisation : à quelles conditions et dans quelles perspectives	3
A. Deux approches de la modélisation des préférences	3
B. Quête de l'optimum	4
C. Place de l'optimisation	5
IV. Comment faire face à l'hétérogénéité des conséquences	6
A. Conséquences et échelles d'évaluation	6
B. L'arithmomorphisme et ses dangers	6
V. Comment peser le pour et le contre ?	8
A. Quelques rappels	8
B. Le concept de poids	9
VI. Comment prendre en compte la mauvaise connaissance ?	10
VII. Que doit-on chercher à évaluer et à comparer	12
A. Traitement d'un flux de demandes continu	12
B. Elaboration d'un plan	13
VIII. Comment exploiter ce à quoi conduisent modélisation et procédure de calcul ?	13
A. L'exploitation de résultats pour élaborer des recommandations	13
B. L'aide à la concertation	14
IX. Comment contribuer à la légitimation de la décision et, s'il y a lieu, à la responsabilisation des parties prenantes ?	16
X. Conclusion	17
Bibliographie	18

REFLECTIONS ON A THEME: THE QUEST OF THE OPTIMUM AND DECISION-AIDING

Abstract

To what extent can an optimization computation claim to reveal or, failing that, approximate a real optimum? How far can an intellectual approach based on the quest of an optimum go in facilitating concertation and in contributing to legitimating a decision? These two questions are at the heart of the reflections presented here.

RÉFLEXIONS SUR LE THÈME : QUÊTE DE L'OPTIMUM ET AIDE À LA DÉCISION

Résumé

Dans quelle mesure un calcul d'optimisation peut-il prétendre découvrir ou, à défaut, approcher un optimum réel ? Jusqu'à quel point une démarche reposant sur la quête d'un optimum peut-elle favoriser la concertation et contribuer à la légitimation de la décision ? Ces deux questions sont au centre des réflexions qui suivent.

RÉFLEXIONS SUR LE THÈME QUÊTE DE L'OPTIMUM ET AIDE À LA DÉCISION

Bernard ROY

I. Introduction

... Et si l'optimum comporte l'intégration des désordres, incertitudes, aléas, concurrences, antagonismes, alors, une telle optimisation comporte de l'inoptimisable ; Dès lors, ne faut-il pas réviser, reformuler, ouvrir notre notion d'optimisation ? ne faut-il pas comprendre que la véritable optimisation est toujours complexe, risquée, comportant désordres et conflits, et que son ennemi est la pseudo-rationalisation qui prétend chasser le conflit, le désordre, la concurrence, le risque ? Toute conception idéale d'une organisation qui ne serait qu'ordre, fonctionnalité, harmonie, cohérence est un rêve dément d'idéologue ou/et de technocrate (Morin, 1980).

Certains lecteurs jugeront peut-être le passage qui précède excessif et provocant. Quoi qu'il en soit, il a, je crois, le mérite de souligner certaines des limites d'une approche scientifique des questions touchant la décision. Mathématicien formé à la recherche opérationnelle et au calcul économique, j'ai cru, au début de ma carrière, qu'en de très nombreuses circonstances il existait une décision optimale qu'il importait, sinon de découvrir, du moins d'approcher, afin de pouvoir arrêter la décision effective sur des bases rationnelles et légitimes. Etant chargé d'études à la Société de Mathématiques Appliquées (SMA) que venait de créer Jacques Lesourne qui est rapidement devenue la Société d'Economie et de Mathématiques Appliquées (SEMA), j'ai été confronté à des situations problématiques très variées : plans de fabrication ou de production, armement du paquebot France, analyse et sélection d'activités nouvelles, choix de supports de presse pour une campagne publicitaire, pour n'en citer que quelques-unes. J'ai vite dû me rendre à l'évidence : dans de nombreuses situations, cette quête de l'optimum était illusoire et, plus important, la démarche qui la sous-tendait était loin d'être la mieux adaptée pour éclairer les décisions.

Les recherches que j'ai conduites ensuite dans un cadre universitaire ainsi que les travaux liés à mon activité de conseil (notamment à la RATP) m'ont permis de réfléchir sur l'intérêt, mais aussi sur les limites, d'une évaluation des diverses possibilités d'action à l'aide d'un unique critère lorsqu'il s'agit d'éclairer et/ou de guider un processus de décision.

Les réflexions qui suivent concernent non seulement les décisions de nature managériale qui affectent le fonctionnement d'une entreprise mais également celles, à caractère public, qui touchent les collectivités territoriales. Je commencerai par préciser ce que j'entends par aide à la décision (section II) et par énoncer les conditions qui me paraissent être indispensables pour pouvoir prétendre que le résultat d'un calcul d'optimisation approche un optimum réel (section III). J'examinerai ensuite, sous divers angles (sections IV à IX), ce qui peut influencer la modélisation des préférences et la démarche d'aide afin de mettre en évidence ce qu'on peut attendre de l'optimisation. Je montrerai ainsi, chemin faisant, que la quête de l'optimum, si elle est viable et justifiée dans des cas bien précis, peut être avantageusement remplacée, dans beaucoup d'autres

cas, par des démarches d'inspiration différente dans lesquelles la recherche d'un optimum en tant que tel n'est ni un objectif, ni un point de départ même si des calculs d'optimisation y occupent une place importante.

II. L'aide à la décision : dans quelles perspectives ?

Par **Aide à la Décision (AD)**, je désigne, en accord avec une large communauté scientifique internationale, l'activité de celles ou ceux qui cherchent à prendre appui, sur une démarche à caractère scientifique, pour éclairer des décisions de nature managériale et/ou guider des processus de décision dans des systèmes organisés. De façon plus précise, l'AD vise, par une démarche qui peut être constructive ¹ et pas seulement descriptive :

- à faire émerger des éléments de réponse (énoncés de propositions) à des questions que se pose un acteur engagé dans un processus de décision, cela dans le cadre d'hypothèses de travail permettant notamment de tenir compte d'une description imparfaite des réalités passées, présentes et futures ;

- à apporter des moyens (concepts, cadres de travail, modèles, procédures, ...) pour accroître la cohérence entre d'une part la décision qui doit être finalement arrêtée et, d'autre part, les objectifs et/ou systèmes de valeurs qui sont ceux des acteurs engagés dans le processus de décision.

Même si la démarche de l'AD se veut essentiellement scientifique avec des modèles formalisés, des raisonnements hypothético-déductifs ou d'inférence, des calculs d'optimisation, ..., il ne s'agit pas nécessairement de découvrir, ni même d'approcher, une décision idéale dont l'optimalité devrait s'imposer à tout acteur suffisamment intelligent et de bonne foi. Toute référence à ce genre d'idéal peut disparaître. Vouloir la maintenir peut, dans bien des cas, être contre-productif. Les modèles sur lesquels l'AD prend appui ne sont pas nécessairement le reflet d'une réalité pure et dure. Que l'on songe par exemple aux préférences qu'un acteur peut avoir en tête relativement à des actions potentielles très nombreuses qui ont des conséquences fort complexes. De telles préférences peuvent évoluer sous l'influence de divers acteurs et peuvent également être modifiées par l'activité même d'aide à la décision.

L'AD peut certes conduire à découvrir des vérités cachées. Plus généralement, elle peut contribuer à construire des convictions individuelles, des décisions collectives, des compromis entre des rationalités, des enjeux, des systèmes de valeurs multiples et souvent conflictuels. Pour situer convenablement cet apport de l'AD, il importe de ne pas perdre de vue, comme le souligne Thépot (1995), que "La modélisation ne suppose rien sur la rationalité de l'individu dont les capacités d'investigation et d'observation sont acceptées pour ce qu'elles sont dans leurs limites et leurs imperfections. En revanche, elle postule la rationalité pleine et entière du tiers sollicité", autrement dit de celles et ceux qui sont en charge de l'AD. Ceci permet de comprendre la nature, la portée du rôle que jouent, dans cette activité, les raisonnements hypothético-déductifs et, en particulier, les calculs d'optimisation.

¹ Pour plus de détails sur l'aspect constructiviste de l'AD, voir Roy (1992).

L'AD peut aussi contribuer à structurer et à organiser le processus de décision. Elle privilégie en effet une démarche dynamique qui favorise une bonne insertion, dans ce processus, de celles et ceux qui pratiquent l'AD. Il s'ensuit qu'elle peut conduire, dans certains cas, à déplacer l'analyse des solutions initialement envisagées vers un approfondissement du problème et à susciter un débat autour de questions du type : qui sont les acteurs concernés, quels sont les enjeux, les points de vue, les axes de signification des critères, où se situent les contraintes, comment prévoir les effets d'une action envisagée, quels liens de causalité permettent d'évaluer les conséquences d'une action, comment peser le pour et le contre des avantages et des inconvénients, ... ? Ce cadre de concertation qu'apporte l'AD peut ainsi être à l'origine d'une profonde reformulation du problème. Enfin, parce qu'elle favorise cette concertation, parce qu'elle aide à construire et pas seulement à décrire, l'AD peut contribuer à la légitimation de la décision et, le cas échéant, à une meilleure responsabilisation des parties prenantes.

III. L'optimisation : à quelles conditions et dans quelles perspectives ?

A. Deux approches de la modélisation des préférences

Une première approche, dite **monocritère**, consiste à bâtir directement un unique critère exprimant un point de vue global apte à refléter les préférences d'un acteur ou d'un groupe d'acteurs. Ce critère doit prendre en compte la totalité des effets et attributs pertinents pour asseoir les comparaisons des possibilités de décision que je désignerai sous le terme général d'**actions potentielles**. Chacune d'elles reçoit ainsi une évaluation ou **performance** unique. Celle-ci peut avoir une signification plus ou moins concrète : gain pour une collectivité, bénéfice pour une entreprise, utilité espérée, taux de rentabilité, niveau de satisfaction, ... Deux actions potentielles deviennent alors immédiatement comparables.

Une seconde approche, dite **multicritère**, consiste à bâtir une famille de critères reflétant des points de vue spécifiques à partir desquels il convient de construire, d'argumenter, voire de faire évoluer, des opinions ou convictions relatives à des préférences. Chaque action potentielle reçoit alors non plus une performance mais autant qu'il y a de critères dans la famille. Ces performances peuvent être situées sur des échelles fort hétérogènes : prix, qualité, risque, part de marché, pollution, durée, confort, ... La comparaison des deux actions potentielles n'est immédiate que dans le cas très particulier où elle s'opère de la même façon pour chacun des critères. Pour asseoir cette comparaison dans le cas général, on peut (entre autre procédure) bâtir un critère unique de synthèse. Cette approche reste néanmoins multicritère. Elle ne doit pas être assimilée à une approche monocritère qui fait tout d'abord l'économie d'une analyse mettant en évidence des points de vue structurants, ensuite celle d'une modélisation des préférences propres à chacun de ces points de vue.

Concevoir d'emblée plusieurs critères ou, au contraire, vouloir n'en bâtir directement qu'un seul est un choix de modélisation. Ce choix est conditionné par le rôle que l'on entend faire jouer, dans l'aide à la décision, au(x) critère(s) et aux contraintes. Quoi qu'il en soit, l'approche monocritère ne doit pas être vue comme un cas limite (ou dégénéré) d'une approche multicritère.

B. Quête de l'optimum

Découvrir ou, à défaut, approcher une décision qui soit l'optimum grâce à une démarche prenant appui sur des modèles décrivant une réalité objective, telle a été l'ambition de la Recherche Opérationnelle (RO) durant les deux décennies qui ont suivi la Première Guerre mondiale. Les situations décisionnelles vérifiant les conditions nécessaires pour que cette ambition ait un sens se sont avérées plus rares que les pionniers de la RO ne l'avaient cru (cf. Churchman *et al.*, 1957 ; Lesourne, 1959 par exemple).

Parler d'optimum, c'est faire référence à une action potentielle dont on peut prouver qu'elle est au moins aussi bonne que n'importe quelle autre qui pourrait lui être substituée. Pour donner sens à ce concept d'optimum, il est par conséquent nécessaire de disposer d'un modèle de préférences qui permette de comparer n'importe quelle action potentielle à n'importe quelle autre selon une relation qui soit complète et transitive. Cette condition revient à dire qu'il est possible de bâtir un critère unique (que ce soit avec une approche mono ou multicritère).

Pour donner sens à l'optimum, il est également nécessaire d'avoir défini (et cela avant même la construction du critère) la nature des entités qu'il s'agit d'évaluer et de comparer. Les entités doivent être modélisées sous forme d'actions potentielles qui soient telles que la mise à exécution de l'une quelconque d'entre elles (notamment si elle devait être l'optimum) exclut la mise à exécution de n'importe quelle autre. De telles actions potentielles sont communément appelées des **alternatives** (au sens anglo-saxon du terme). L'alternative est par conséquent un modèle d'action potentielle qui doit appréhender la décision dans sa globalité.

Une troisième exigence doit encore être satisfaite pour pouvoir donner sens au concept d'optimum. Pour que l'alternative la meilleure (ou l'une des meilleures) au sens du critère élaboré puisse être regardée comme étant l'optimum, il faut avoir cerné, de façon exhaustive, non ambiguë et définitive, l'ensemble de toutes les alternatives susceptibles d'être envisagées.

Dans la démarche d'aide à la décision que je nommerai **quête d'un optimum**, il importe que l'optimum mis en évidence, en conformité avec les trois exigences rappelées ci-dessus, ait effectivement la signification qu'il prétend avoir, c'est-à-dire être une représentation convenable et opérationnelle d'une meilleure décision objective et exécutable ou, à défaut, une bonne approximation de celle-ci. Pour qu'il en soit ainsi, il est indispensable que les diverses parties prenantes engagées dans le processus de décision reconnaissent :

- le caractère approprié de la modélisation des alternatives pour appréhender la décision dans sa globalité ;
- la pertinence des frontières qui servent à cerner l'ensemble des alternatives prises en considération ;
- la validité et le réalisme du critère d'optimisation.

C. Place de l'optimisation

Les réflexions autour des questions soulevées dans les sections IV à IX montreront que, dans bien des cas, cette quête de l'optimum apparaît effectivement (voir citation en exergue) comme une démarche d'idéologue ou de technocrate. Quelle est alors la place de l'optimisation dans l'aide à la décision ?

L'aide à la décision peut, sans avoir la prétention ni même l'ambition de découvrir un optimum, prendre appui sur des calculs d'optimisation utilisant un critère ou plusieurs pour mettre en évidence de "bonnes alternatives" au sein d'un ensemble clairement délimité. Rien n'interdit de déplacer les frontières de cet ensemble, notamment sous l'effet des résultats des précédents calculs d'optimisation. Dès l'instant où l'on abandonne la quête de l'optimum en se contentant de résultats partiels, de tels calculs d'optimisation peuvent également porter sur des actions potentielles qui ne sont pas des alternatives. Ils peuvent également contribuer à un bon ajustement de la valeur de certains paramètres afin de rendre compte le mieux possible d'une certaine réalité. Je parlerai dans ces conditions d'une démarche **utilisant l'optimisation**.

Il existe en outre une troisième forme de démarche dans laquelle il n'est fait aucun usage de l'optimisation. Ces trois formes de démarches d'aide (cf. tableau 1) peuvent évidemment être combinées avec les deux approches de modélisation des préférences décrites au § III.A.

Approche de modélisation Démarche d'aide	Monocritère	Multicritère
Quête de l'optimum	1	2
Utilisant l'optimisation	3	4
Sans optimisation	5	6

Tableau 1

Chacune des six cases du tableau 1 renvoie à des pratiques possibles et utilisées. La case 1 correspond à la recherche opérationnelle originelle. La case 2 implique la construction d'un critère unique de synthèse. Comme le laissent entendre les propos qui précèdent, l'utilisation de l'optimisation dans les cases 3 et 4 peut prendre des formes très variées. La case 4 couvre en particulier l'exploration et l'énumération des actions efficaces (encore appelées optimum de Pareto). La case 5 correspond au simple fait de construire un critère pour évaluer, aider à choisir, trier, ranger tout en étudiant, le cas échéant, la sensibilité du résultat à la variation de certains facteurs. La case 6 renvoie à de nombreuses méthodes multicritères, notamment d'aide au choix, au tri et au rangement dans lesquelles l'optimisation ne joue aucun rôle.

IV. Comment faire face à l'hétérogénéité des conséquences ?

A. Conséquences et échelles d'évaluation

Pour éclairer une décision quelle qu'elle soit, il est nécessaire d'inventorier et de structurer l'ensemble des **conséquences** qu'il convient de prendre en compte. Sous ce terme général de conséquence (on parle aussi d'attribut), on désigne habituellement tout effet, aspect ou facteur jugé pertinent pour élaborer ou faire évoluer des convictions, pour débattre de la décision qu'il convient d'arrêter ou encore pour la légitimer et, s'il y a lieu, entraîner la responsabilisation des parties prenantes lors de sa mise à exécution. Il est clair que ces conséquences concernent en général des réalités très variées. La façon la plus naturelle de les évaluer en termes concrets et intelligibles pour les différents acteurs fait le plus souvent référence à des échelles hétérogènes. Certaines sont numériques avec des échelons qui se chiffrent en kilofrancs, en heures ou en années, en nombre de morts ou de clients desservis, en tonnes-km ou en degrés de concentration d'un polluant, ... D'autres sont essentiellement qualitatives avec des échelons caractérisés de façon verbale : qualité d'un produit ou d'un service, image d'une activité ou d'une entreprise, satisfaction du personnel ou d'une clientèle, adéquation à un objectif visé ou aux moyens humains disponibles, ...

Pour évaluer une conséquence ou l'ensemble de celles qui relèvent d'un même point de vue, on peut toujours utiliser une échelle numérique : les échelons d'une échelle qualitative peuvent toujours être codés numériquement. Dans ce dernier cas, mais aussi dans beaucoup d'autres où l'échelle est naturellement numérique, il importe d'être attentif à la signification des chiffres. La préférence (ou la mesure de satisfaction) est-elle multipliée par deux lorsque le chiffre est doublé ? Il n'est généralement pas possible de considérer qu'une note de 18/20 est deux fois meilleure qu'une note de 9/20. Des écarts égaux en termes d'évaluation chiffrée reflètent-ils des écarts égaux en variation de préférence (ou de mesure de satisfaction) ? Les efforts à accomplir pour accroître de 5 points un taux de rentabilité interne qui en vaut 7 et un autre qui en vaut 15 ne sont pas forcément équivalents. Selon que l'on répond oui ou non à de telles questions, certaines des opérations de l'arithmétique ont ou n'ont pas de signification.

B. L'arithmomorphisme et ses dangers

Sous le terme d'arithmomorphisme, je désigne (avec Schärli, 1998) cette disposition de l'esprit qui conduit à utiliser, sans prendre suffisamment de précautions, les opérations de l'arithmétique pour comptabiliser, sur une échelle commune, des effets, des aspects, des facteurs non naturellement commensurables. L'arithmomorphisme sous-tend cette croyance selon laquelle, dans tout contexte décisionnel, il doit exister une décision optimum (sans qu'elle soit nécessairement unique). Parce qu'il néglige les questions du type de celles évoquées à la fin du paragraphe précédent, l'arithmomorphisme conduit à une comptabilité (par exemple monétaire) souvent peu signifiante. Pour ces raisons, il est, dans bien des cas, terriblement réducteur :

- il peut conduire à négliger, à tort, certains aspects de la réalité ;
- il favorise la création d'équivalences dont le caractère factice passe inaperçu ;

– il tend à faire passer pour objectif ce qui relève d'un système de valeurs particulier.

Ce sont là des effets fâcheux contre lesquels l'aide à la décision et, tout spécialement, l'approche monocritère doit se prémunir. Cette dernière en effet implique le choix initial d'une échelle commune pour apprécier toutes les conséquences. Elle nécessite donc de convertir les évaluations initiales de ces conséquences, effectuées chacune sur des bases concrètes avec des unités appropriées, afin de les exprimer sur cette échelle commune. Il importe tout particulièrement d'avoir bien présent à l'esprit ce côté réducteur de l'arithmomorphisme lorsque l'on a recours à l'analyse coût-avantage. Cette approche monocritère repose en effet sur quelques hypothèses fondamentales comme le rappellent Hammiche et Denant-Boèmont (1997) :

- "1. *Exhaustivité* des effets ;
2. *Valorisation monétaire* des effets (indispensable pour l'agrégation finale et le calcul de la variation de surplus collectif qui permet de hiérarchiser les options d'investissement) ;
3. "*Cardinalité*" de la fonction d'utilité collective et, donc des fonctions d'utilité individuelles. En conséquence, toute amélioration ou détérioration d'utilité peut s'interpréter ultimement comme un gain ou une perte dans le niveau des quantités consommées (en supposant qu'il est indifférent que ce soit x plutôt que y qui gagne ou qui perde, hypothèse de répartition optimale des revenus)".

Dans le domaine du choix des infrastructures de transports, le rapport officiel (Boiteux, 1994) préconise une démarche qui relève très exactement d'une quête de l'optimum assise sur une analyse coût-avantage. Chacune des trois hypothèses rappelées plus haut fragilise pourtant cette démarche comme cela a notamment été souligné par un groupe de travail réunissant bon nombre de celles et ceux qui ont la responsabilité de la mettre en pratique (voir STP, 1996, 1998). Dans ce contexte décisionnel comme dans beaucoup d'autres, il est intéressant de souligner que les procédés par lesquels on appréhende ce qu'il est convenu d'appeler des valeurs révélées, des préférences déclarées, des évaluations contingentes (cf. Bouyssou *et al.*, 1999, chapitre 3 ; Gauthier et Thibault, 1993 ; Grégory *et al.*, 1993 ; Le Pen, 1997 ; Lesourne, 1975 ; Perez, 1996 ; Point et Desaignes, 1993) permettent de jeter les bases d'hypothèses de travail fort intéressantes. Il importe cependant de ne pas perdre de vue que, dans bien des cas, elles visent à rendre compte de systèmes de valeurs qui varient beaucoup d'un acteur à l'autre en les résumant dans un prix unitaire (prix de l'heure, prix du mort, prix du décibel, ...), lequel correspond le plus souvent à une moyenne dans le cadre d'un modèle pas nécessairement réaliste car fondé sur des hypothèses souvent falsifiées. Afin de relativiser ces difficultés, l'idée d'approximation est souvent mise en avant. Ce qu'il s'agit d'approximer est malgré tout généralement subjectif et bien mal défini. Cependant, un bilan fondé sur le calcul économique (à côté d'autres critères) peut avantageusement être utilisé comme "éducateur de jugement" et "organisateur de la discussion et de la réflexion en groupe" ainsi que le souligne, dans sa conclusion, Lesourne (1972).

On peut, sinon supprimer, du moins atténuer les dangers de l'arithmomorphisme en commençant par chercher un faisceau de grands points de vue susceptibles de structurer le processus de décision eu égard aux acteurs qui s'y trouvent impliqués (cf. notamment

Bana e Costa, 1992 ; Debrincat et Meyère, 1998 ; Roy, 1985). On peut ensuite bâtir une famille de critères prenant appui sur des échelles appropriées non nécessairement aisément réductibles les unes aux autres. Il est plus facile, dans ces conditions, de parvenir à une prise en compte exhaustive des conséquences, de contrôler l'impact de la part d'arbitraire qui peut exister dans leur valorisation, d'éviter des compensations abusives, enfin de chercher à faire une place objective à la subjectivité (plutôt que de l'évacuer ou de l'occulter) qui soit compatible avec une pluralité d'expression.

V. Comment peser le pour et le contre ?

A. Quelques rappels

Il est rare que l'élaboration d'un critère (qu'il s'agisse d'un critère d'optimisation ou de l'un des multiples critères d'une famille) ne fasse pas intervenir une certaine forme d'agrégation. C'est là une agrégation dite de premier niveau qui est inhérente à la construction du critère (cf. Roy, 1985) pour définir la performance de chaque action potentielle selon ce critère à partir des conséquences qu'il doit prendre en compte. Pour fonder une conviction, un choix, un tri ou un rangement destiné à éclairer la décision sur la base de critères multiples, on a souvent recours à une **procédure d'agrégation multicritère (PAMC)**. Celle-ci opère à un second niveau : elle doit permettre de comparer deux actions potentielles quelconques en prenant en compte les performances de chacune d'elles selon tous les critères d'une famille donnée.

La construction d'un critère unique de synthèse (cf. § III.A) fait appel à un premier type de PAMC : toutes les performances d'une action sont agrégées pour lui associer un nombre unique (valeur, utilité, score, ...). La moyenne ou la somme pondérée constitue l'exemple le plus simple de ce premier type. Il en existe beaucoup d'autres, notamment celles qui reposent sur la théorie de l'utilité multiattribut (cf. Keeney et Raiffa, 1976), sur la procédure d'analyse hiérarchique de Saaty (cf. Saaty, 1980, 1984) ou encore sur la méthode MACBETH (cf. Bana e Costa et Vansnick, 1997).

Un second type de PAMC repose sur une comparaison des actions paire par paire, le résultat de la comparaison étant formulé dans des termes tels que indifférence, préférence stricte, préférence faible, incomparabilité, ... Il en résulte un système relationnel de préférences (nettes ou floues) qui doit ensuite être exploité pour éclairer la décision. Dans les méthodes dites de type ELECTRE (cf. Pictet, 1996 ; Roy et Bouyssou, 1993 ; Schärfig, 1996 ; Vincke, 1992), ce système relationnel de préférences est obtenu par application de règles peu ou pas compensatoires qui font penser à une procédure de vote avec possibilité de veto.

Les PAMC, qu'elles soient du premier ou du second type, n'utilisent pas, ou seulement de façon très accessoire, l'optimisation. L'aide à la décision peut aussi, même dans une approche multicritère, se passer de telles PAMC et faire plus ou moins appel à l'optimisation. Un critère unique ou plusieurs ayant été définis, l'aide à la décision peut prendre appui sur une procédure **interactive** (cf. Gardiner et Vanderpooten, 1997 ; Pomerol et Barba-Romero, 1993 ; Slowinski, 1992 ; Steuer, 1985) en vue de cheminer vers une conviction ou vers la sélection d'une action potentielle satisfaisante. Une telle procédure peut servir à compléter, à tester et/ou à faire évoluer certains aspects de la

modélisation. Il peut s'agir des frontières qui délimitent le domaine des possibles : l'impact des conditions imposées à une action pour qu'elle soit jugée digne d'intérêt peut ainsi être analysé, notamment en transformant certaines contraintes en critères. Il peut s'agir également de la conception même d'un critère qui doit être confrontée à un système de préférences en vue de le refléter au mieux ou de le remettre en question. Il peut s'agir encore d'élucider et de tester la robustesse des choix d'un décideur. Une procédure interactive peut encore être utilisée pour éclairer une décision au regard de critères multiples conflictuels. Elle intervient alors de façon itérative en coopération avec un utilisateur : celui-ci oriente la procédure au vu de certains résultats partiels. Dans la plupart de ces façons de procéder, l'optimisation joue souvent un rôle crucial sans que, pour autant, il soit question de quête de l'optimum.

Dans le cadre des lignes directrices rappelées ci-dessus, des méthodes et techniques variées ont été proposées et expérimentées pour prendre en compte des critères multiples dans une perspective d'aide à la décision : pour une mise au point récente, voir Gal *et al.* (1999).

B. Le concept de poids

On parle de pondération des critères dès l'instant où l'on se préoccupe de caractériser le rôle respectif qui doit être dévolu à chacun des critères d'une famille pour asseoir des comparaisons sur la base de toutes les performances. Ce sujet est source de difficultés pour la mise en oeuvre de la plupart des PAMC et, à un moindre degré, des procédures interactives. Les difficultés ne sont pas moindres dans l'approche monocritère : la façon d'apprécier les conséquences sur l'échelle choisie incorpore, de façon plus ou moins cachée, un mode de "pondération" de celles-ci. Parler de pondération pour appréhender la façon de peser le pour et le contre, c'est faire appel à la métaphore du poids. Or, celle-ci peut-être tout à fait trompeuse.

J'ai souvent entendu dire et parfois même lu sous la plume de bons auteurs : "La décision finale équivaudra à une certaine pondération des critères". En fait, les choses ne sont pas si simples et cela pour deux raisons :

- Celles ou ceux qui énoncent ce genre d'affirmation font référence à une modélisation particulière de la notion d'importance : il s'agit de celle que permet l'agrégation par somme pondérée. Cette modélisation suppose que les performances (ou les conséquences) puissent, quelle que soit leur nature, être évaluées numériquement de façon à ce que les opérations de l'arithmétique dont elles sont l'objet soient significatives (cf. § IV). Les coefficients multiplicateurs, appelés poids, sont ici (comme dans le cas particulier de l'analyse coût-avantage) des coefficients de conversion, autrement dit des taux de substitution, qui fixent, de façon rigide, l'amplitude du gain qu'il faut obtenir sur une dimension pour compenser exactement une perte unitaire sur une autre.

- Cette forme de modélisation étant admise, une très large indétermination subsiste sur les valeurs des poids susceptibles de justifier une décision prise.

La métaphore du poids tend à faire croire que l'on peut donner sens au concept de poids d'un critère indépendamment de toute logique d'agrégation. Pourtant, cette logique

conditionne la conception même du poids. De plus, dans les logiques compensatoires (somme pondérée ou théorie de l'utilité multiattribut par exemple), l'attribution d'une valeur numérique plus grande au poids d'un critère j qu'à celui d'un critère h ne reflète nullement l'idée simple selon laquelle le critère j est plus important que le critère h . Le coefficient nommé poids est ici ce qui est appelé une **constante d'échelle** afin de mettre en évidence le fait que sa valeur numérique dépend des caractéristiques de l'échelle (unité et étendue) sur laquelle sont évaluées les performances ou les conséquences. D'autres procédures d'agrégation font intervenir des poids dits **intrinsèques** en ce sens que leur valeur ne dépend que de l'axe de signification propre à l'échelle et non pas du choix qui a été fait de l'unité ou de l'étendue. Dans ces conditions, attribuer au critère j un poids supérieur à celui du critère h reflète effectivement le fait que le premier a une importance plus grande (joue un rôle plus déterminant dans la formation des préférences) que le second. Il en est notamment ainsi dans les méthodes de type ELECTRE où les poids s'interprètent comme un nombre de voix données à chaque critère dans une procédure de vote. Cette façon de peser le pour et le contre ne repose sur aucun mécanisme rigide de compensation. Elle peut en revanche faire intervenir, dans la construction du système relationnel de préférences, un mécanisme de veto qui permet d'appréhender un autre aspect de l'importance accordée à chaque critère.

L'importance relative des critères (ou des conséquences) est en fait une notion complexe qui renvoie à un système de valeurs. La nature des coefficients (taux de substitution ou autres constantes d'échelle, poids intrinsèques ou seuils de veto, niveaux d'aspiration ou de rejet) qui conditionnent la façon de prendre en compte un tel système de valeurs en recevant chacun une valeur numérique dépend fondamentalement de la procédure d'agrégation adoptée. En aide à la décision, le système de valeurs qu'il s'agit de prendre en compte est nécessairement celui d'un acteur ou d'un groupe d'acteurs. Les valeurs attribuées aux coefficients ont inévitablement de ce fait un caractère subjectif. La quête de l'optimum ne peut donc avoir de sens que s'il y a un consensus sur leur valeur. On peut (surtout si l'on renonce à cette démarche) faire intervenir divers jeux de valeurs, et cela de bien des manières, qui peuvent faire appel ou non à l'optimisation (notamment dans le cadre d'analyse de sensibilité ou de robustesse, cf. § VII).

VI. Comment prendre en compte la mauvaise connaissance ?

Il importe de ne pas faire dire aux données plus qu'elles ne signifient. Il s'ensuit qu'en aide à la décision l'hypothèse de connaissance parfaite n'est qu'exceptionnellement une hypothèse de travail convenable. L'anecdote suivante me paraît significative à cet égard.

Durant la seconde moitié des années 1960, un ingénieur en chef des Ponts et Chaussées (René Loué) m'avait fait part de son étonnement devant la façon dont la conception des réseaux de distribution d'eau potable était "optimisée". La rénovation d'un réseau ancien ou la création d'un réseau pour desservir un quartier neuf donnait lieu à des calculs étonnamment compliqués pour arrêter le tracé du réseau ainsi que les diamètres des différentes canalisations, diamètres qui décroissent au fur et à mesure que l'on se rapproche des lieux de consommation. L'optimisation avait essentiellement pour objet de minimiser le coût de l'investissement qui devait permettre de satisfaire, de façon convenable, les consommations durant une période assez longue. Bien que les

besoins à satisfaire aient été fort mal connus (consommation individuelle d'eau potable en pleine croissance, mode d'occupation des sols mal défini et appelé à évoluer, ...), l'investissement dit optimal était présenté comme celui permettant de répondre, au moindre coût, à une demande réputée être la plus probable, celle-ci étant regardée comme certaine. René Loué jugeait cet optimum illusoire tant étaient grandes les incertitudes. Il m'interpellait avec des questions du type : que se passera-t-il dans quelques années si la demande d'eau en certains points du territoire vient à différer significativement (en plus ou en moins) de cette demande la plus probable à laquelle le réseau a été ajusté au mieux ? Ne faudra-t-il pas défoncer les rues pour changer les canalisations ou en ajouter de nouvelles afin de modifier la structure du réseau ? Ne serait-il pas plus économique de concevoir un réseau (même s'il coûte aujourd'hui un peu plus cher) susceptible de satisfaire (moyennant d'éventuels aménagements peu coûteux) une assez large gamme de besoins vraisemblables ?

Les sources de mauvaise connaissance sont multiples. Elles ont principalement pour origine (cf. Roy, 1989) :

- l'imprécision ou le mauvais fonctionnement des instruments de mesure lorsqu'il s'agit de rendre compte de faits objectifs présents ou passés ;
- l'incertitude inhérente à toute appréciation de faits ou de situations à venir ;
- la présence d'une part d'ambiguïté et/ou d'arbitraire dans la manière dont on appréhende des phénomènes complexes, qu'ils soient passés, présents ou à venir.

Certaines caractéristiques du contexte organisationnel peuvent contribuer à renforcer l'impact de chacune de ces trois sources. Que l'on songe par exemple aux phénomènes d'autocensure (consciente ou inconsciente), aux comportements stratégiques des acteurs et, plus généralement, à toutes les entraves (notamment conflits d'intérêts) qui peuvent exister dans la circulation de l'information.

Dans une approche monocritère tout comme dans une approche multicritère aboutissant à la construction d'un critère unique de synthèse, on peut appréhender ces imprécisions, incertitudes et mauvaises déterminations au travers de descriptions probabilistes (comme le fait la théorie de l'utilité multiattribut) ou encore de modèles relevant de la théorie des sous-ensembles flous (cf. Fodor et Roubens, 1994 ; Slowinski, 1998). Les distributions de probabilités ainsi introduites tout comme les indicateurs servant à caractériser les nombres flous sont très fortement marqués de subjectivité. Lorsque l'attitude face au risque inhérent au fait que le futur n'est pas un présent à venir mérite d'être prise en compte, la façon de la modéliser ne s'impose pas de toute évidence. Dans ces conditions, la modélisation, si bien faite soit-elle, n'est pas apte en général à fournir une certitude et encore moins à révéler un optimum indiscutable. Du fait de cette mauvaise connaissance, il peut être incorrect d'interpréter le résultat des calculs comme une approximation de l'optimum. La définition même de cet optimum peut poser problème et être source de désaccord entre les parties prenantes. On peut néanmoins exploiter les informations dont on dispose pour expliciter diverses hypothèses de travail qui peuvent contribuer à éclairer la décision et à organiser un débat.

Dans l'approche multicritère (cf. Bouyssou, 1989 ; Roy, 1985), on peut avoir recours à d'autres formes (en plus des précédentes) de modélisation de l'imprécision, de

l'incertitude et de la mauvaise détermination. La plus courante consiste à introduire des seuils de dispersion et de discrimination. Les **seuils de dispersion** traduisent des écarts plausibles, par excès et par défaut, qui peuvent affecter l'évaluation d'une conséquence ou d'une performance. Ils servent à encadrer la valeur la plus vraisemblable par une valeur optimiste et une valeur pessimiste. Les **seuils de discrimination** servent plus spécifiquement à modéliser le fait que l'écart entre les performances associées à deux actions peut être, relativement au critère considéré et toutes choses égales par ailleurs, probant d'une préférence bien établie en faveur de l'une des actions (seuils dits de préférence) ou, au contraire, compatible avec l'indifférence entre ces actions (seuils dits d'indifférence). De tels seuils peuvent varier le long de l'échelle. Alors que les PAMC du deuxième type (cf. § V.A) peuvent tenir compte de la présence de tels seuils associés à chacun des critères de la famille considérée, celles du premier type ne peuvent le faire. Certes, on peut associer des seuils d'indifférence et de préférence au critère de synthèse qu'elles permettent de construire mais ces seuils ne peuvent être reliés de façon pertinente à ceux relatifs à chacun des critères de la famille.

Une autre forme de modélisation permettant de prendre en compte la mauvaise connaissance consiste à faire appel à la théorie des ensembles approximatifs (cf. Pawlak et Slowinski, 1994). Elle permet notamment de bâtir des systèmes relationnels de préférences à partir de critères multiples.

VII. Que doit-on chercher à évaluer et à comparer ?

La quête de l'optimum contraint la modélisation des actions potentielles à en faire des alternatives (cf. § III.B). Cette conception globalisée de l'action n'est pas toujours la mieux appropriée à l'aide à la décision. Pour le montrer, je me contenterai d'évoquer ici deux types de contextes décisionnels dans lesquels il en est ainsi.

A. Traitement d'un flux de demandes continu

Que l'on songe ici à un organisme bancaire qui reçoit tous les jours des demandes de crédit en provenance de PMI ou PME ou bien encore à une grande entreprise dont une part non négligeable de l'activité de recherche et développement repose sur les réponses qu'elle fait à des appels d'offres qui lui parviennent du monde entier. Dans un cas comme dans l'autre, il est naturel de prendre comme action potentielle la demande qui constitue l'objet de la décision. Chacune de ces demandes mérite d'être examinée en tant que telle et le fait de satisfaire telle ou telle n'exclut pas obligatoirement le fait de satisfaire telle ou telle autre. Dans cet examen quotidien ou hebdomadaire des demandes, il est difficile de faire intervenir de façon formelle (en vue d'appréhender une décision plus globale) ce qui a été décidé dans un passé récent et ce qui le sera dans un futur proche. La quête de l'optimum est ici non pertinente. L'utilisation de l'optimisation n'a également guère de place. Il y a pourtant possibilité de mobiliser utilement des outils d'aide à la décision. Ayant eu l'occasion de contribuer à la mise en place de tels outils dans deux contextes précis, j'ai pu me convaincre de leur utilité puisqu'ils sont régulièrement exploités, l'un depuis plus de dix ans, l'autre depuis quelques années seulement. Les impératifs de confidentialité m'interdisent malheureusement d'être plus explicite à leur sujet.

B. Elaboration d'un plan

Considérons maintenant le cas où l'objet de la décision est un plan, plan de campagne publicitaire, de recherche et développement au sein d'une entreprise, d'investissement pour une collectivité territoriale par exemple. L'élaboration de ce plan doit être effectuée en sélectionnant, parmi un ensemble de composants (supports de presse ou de radiotélévision, propositions émanant des différents services de l'entreprise, projets de nouvelles infrastructures ou d'aménagement de celles qui existent dans les exemples qui viennent d'être cités), ceux qui méritent d'être retenus pour former le plan.

Adopter la démarche quête de l'optimum pour éclairer la décision contraint à définir l'action potentielle comme étant le plan. Cela implique en premier lieu d'être capable de formaliser les conditions (budgétaires, de cohérence, ...) que doit satisfaire un sous-ensemble de composants pour constituer un plan acceptable. Il faut en second lieu évaluer chacune des alternatives qui satisfont ces conditions. La première de ces exigences peut conduire à une combinatoire lourde et compliquée : la contrainte budgétaire peut être objet de négociation, les relatives complémentarités et redondances peuvent être ambiguës. Quant à l'évaluation d'un plan dans sa globalité, elle peut être fort complexe si elle veut être autre chose que la simple somme des évaluations de ces composants.

Face à ces difficultés, on peut adopter une démarche plus simple et souvent plus opérationnelle. Elle consiste à regarder le fragment de plan que constitue le composant comme étant l'action potentielle. Dans ces conditions, ce sont les composants (supports, propositions, projets) qui doivent être évalués selon un ou plusieurs critères reflétant les divers points de vue. On peut ensuite se contenter de chercher à ranger ces composants du meilleur au moins bon ou bien de les affecter à des catégories préalablement définies. Ce type de résultat peut enfin être exploité (de façon non nécessairement formalisée) pour aider à concevoir un ou plusieurs plans satisfaisants.

VIII. Comment exploiter ce à quoi conduisent modélisation et procédure de calcul ?

Ici encore, je me bornerai à aborder brièvement deux facettes de la question.

A. L'exploitation de résultats pour élaborer des recommandations

La quête de l'optimum, lorsqu'elle s'avère justifiée et fructueuse, conduit naturellement à fonder la recommandation sur l'action optimale ainsi découverte. A l'opposé, il n'est pas rare que l'activité d'aide à la décision s'arrête sans qu'aucune recommandation ne soit formulée. Les résultats que constitue l'accord sur une famille cohérente de critères, l'obtention d'un ou plusieurs tableaux de performances, la mise en évidence de niveaux d'aspiration, de rejet, de seuils de discrimination, de jeux de poids constituent un apport positif que les acteurs engagés dans le processus de décision (autres que l'équipe d'étude) peuvent juger satisfaisant. Dans d'autres cas, l'aide à la décision conduit à mettre en évidence des résultats moins élémentaires, non reliés pour autant à une quête de l'optimum. C'est la façon dont l'aide à la décision est conçue, autrement dit la **problématique** (cf. Roy, 1985 ; Bana e Costa, 1992), qui conditionne la nature de ces résultats.

En dehors de circonstances très exceptionnelles, le résultat qui découle du traitement d'un jeu de données par une procédure quelle qu'elle soit ne peut pas être assimilé à une recommandation scientifiquement fondée. Des calculs répétés à partir de jeux de données différents mais tous aussi réalistes compte tenu du caractère imprécis, incertain, voire mal défini, de certains paramètres (cf. § VI) sont généralement nécessaires pour élaborer une recommandation sur la base de **conclusions robustes** issues des multiples résultats ainsi obtenus (cf. Roy, 1998 ; Vincke, 1999). Enfin, les énoncés de propositions qui forment une telle recommandation doivent être soumis à l'appréciation et au discernement du décideur² ou des acteurs concernés.

B. L'aide à la concertation

Les procédures et concepts de l'aide à la décision peuvent être mobilisés pour organiser et conduire le travail d'un groupe. Comme dans tout travail de groupe, cela suppose qu'un minimum de métarègles soient acceptées. Pour illustrer cet aspect de l'AD, je m'appuierai sur quelques extraits d'un document (cf. Bollinger *et al.*, 1997) ayant trait à une coordination inter-cantonale pour l'incinération des déchets urbains.

"En 1993, l'office fédéral de l'environnement de la Confédération suisse (OFEFP) a mis sur pied une coordination inter-cantonale pour l'incinération des déchets urbains. Cette coordination concernait principalement 3 cantons. Un de ces cantons, Genève, possédait déjà sa propre usine "les Cheneviers", les deux autres cantons, Vaud et Fribourg, devaient s'équiper chacun d'une usine". (...) "En février 1996, le canton de Genève a offert d'incinérer 130'000 tonnes supplémentaires par an de déchets en provenance des cantons de Vaud et Fribourg. Cette offre a remis en cause la construction simultanée des deux nouvelles usines "TRIDEL" (canton de Vaud) et "Posieux (canton de Fribourg) pour ces cantons. Confrontés à la difficulté de justifier la construction des deux projets ou de choisir quel projet devrait être retardé, voire abandonné, les responsables politiques des trois cantons concernés et le directeur de l'OFEFP ont mandaté une commission technique dont la mission était de comparer, sur une base aussi objective que possible, les deux projets de TRIDEL et Posieux".

Cette commission technique était composée de 9 membres représentant les 3 cantons et l'OFEFP auxquels était joint un homme d'étude provenant de l'Institut de Génie de l'Environnement de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Ce dernier intervenait à titre de conseiller méthodologique. Il devait superviser toutes les étapes du processus d'aide à la décision jusqu'aux résultats et à leurs interprétations. Des experts techniques ont été contactés afin de calculer des coûts ou des données techniques chiffrables.

(...) "Afin de mettre en confiance tous les acteurs, l'homme d'étude se doit d'offrir une transparence complète et doit pouvoir présenter, dans un langage vulgarisé et imagé, la méthodologie des méthodes multicritères. Ainsi, dans ce cas, différents

² En aide à la décision, ce terme désigne habituellement l'entité (individu ou groupe d'individus) pour le compte de qui ou au nom de qui l'AD s'exerce.

exposés d'une quinzaine de minutes ont été présentés au fil du travail et selon l'avancement du processus d'aide à la décision. Cependant, les principes de base des méthodes multicritères, l'intérêt de la non-compensation et la prise en compte de l'importance des différents points de vue par le biais de différentes pondérations ont été mises en évidence dès la première séance. Tous les acteurs devraient être aussi d'accord sur la même famille de critères. La structuration des scénarios et la construction des critères sont des phases qui théoriquement se suivent. Dans un cas pratique, il est cependant très difficile de dissocier ces deux phases dans le temps. La première partie du travail a donc porté sur ces deux phases en travail "parallèle". Les séances de réunion de la commission permettaient de discuter de l'évolution des scénarios et de l'évolution des critères, ces deux aspects semblaient intimement liés dans l'esprit des acteurs qui n'étaient pas spécialistes d'aide à la décision. Ce travail étant sous la contrainte du temps, il a fallu opter pour une base de départ simple et efficace, qui permettrait aux acteurs de cerner d'emblée la problématique et sa formulation en termes de l'approche multicritère. Le représentant technique du ministère fédéral a donc proposé une première ébauche de structuration de critères et de scénarios afin de pouvoir discuter sur un canevas existant. Le principe de "démolition constructive" a été adopté, c'est-à-dire que cette base proposée était vouée a priori à une modification complète, mais elle permettrait de structurer les idées à partir d'arguments souvent suscités par le désaccord".

Sur la base de scénarios construits en commun, des conclusions opérationnelles et argumentées ont pu être élaborées de façon consensuelle. La commission technique a adressé, le 19 décembre 1996, un rapport final aux trois Conseillers d'Etat des cantons de Vaud, Fribourg et Genève ainsi qu'au directeur de l'OFEFP. Ces conclusions ont été formulées en termes de "scénarios à écarter" (au nombre de 13) et "scénarios envisageables" (au nombre de 4). La commission technique, "mise en place afin de pouvoir choisir quelle usine devait être réalisée aux dépens de l'autre", a conclu de façon unanime, en des termes assez différents : "Le scénario concernant la construction des deux usines selon les projets initiaux avait fait l'unanimité de la commission comme étant un scénario certes pas parfait, mais envisageable au même titre que des scénarios avec la construction de TRIDEL seule. Les possibilités de comportement de l'OFEFP en tant que décideur étaient les suivantes :

- garder sa position initiale et rejeter catégoriquement une double construction ; dans ce cas, un scénario de type 3³ serait choisi probablement avec le désaccord du gouvernement fribourgeois ;
- assouplir sa position et tolérer un tel scénario en laissant le choix aux décideurs politiques entre les scénarios recommandés par la commission technique ;
- désavouer le rapport de la commission technique et demander une nouvelle évaluation.

Cette dernière possibilité était peu envisageable vu le temps déjà consacré et le sérieux du travail fourni par la commission technique. L'OFEFP a donc décidé de revenir sur sa position initiale et d'accepter telles quelles les recommandations de la commission technique".

³ Construction du seul projet TRIDEL.

(...) "La méthodologie employée n'a jamais été remise en cause, les acteurs et les décideurs ont été étonnés par la représentativité des résultats et du nombre d'éléments pris en compte. La décision politique qui en découle est une bonne concrétisation des éléments d'aide à la décision dégagés par la commission technique. Il faut encore souligner l'importance de l'impartialité de l'homme d'étude qui se trouve à la base de toutes les interprétations des résultats. Une mauvaise analyse peut introduire un biais énorme dans les recommandations formulées par les différents acteurs. Il faut signaler que durant ce mandat, les sensibilités des acteurs ont été ménagées et que les représentants de l'OFEFP ont agi en médiateurs et modérateurs. Ceci a permis un travail en toute confiance et avec la coopération de tous".

IX. Comment contribuer à la légitimation de la décision et, s'il y a lieu, à la responsabilisation des parties prenantes ?

Quiconque est convaincu, dans un contexte décisionnel donné, de l'existence d'une décision optimale et de la possibilité d'en découvrir une approximation convenable par une démarche scientifique peut être amené à croire que cette démarche, même si elle est imparfaite, est la mieux adaptée pour légitimer la décision et, le cas échéant, responsabiliser les parties prenantes. Celle ou celui qui pense de cette façon considère que l'optimum ainsi découvert, même s'il leur apparaît quelque peu théorique ou relatif, doit pouvoir servir de point de départ pour examiner, s'il y a lieu, les raisons qui justifient qu'on s'en écarte. Pour que l'optimum puisse être cette référence servant de point d'ancrage, il est je crois nécessaire que les acteurs, aux yeux desquels la décision doit apparaître comme légitime, et les éventuelles parties prenantes qu'il convient de responsabiliser soient :

- aptes à comprendre les grandes lignes de la démarche ;
- disposés à admettre que, en dépit de ses imperfections, cette démarche conduit effectivement à une bonne approximation d'un optimum objectif ;
- convaincus de la pertinence des données qui conditionnent la détermination de l'approximation de l'optimum.

Ces conditions peuvent être remplies dans certains contextes très techniques. Dans beaucoup d'autres, les fondements scientifiques susceptibles de donner sens à l'optimum et d'en construire une approximation pourront apparaître, au mieux comme incomplets, au pire comme irréalistes. Lorsque la quête de l'optimum ne peut prendre en compte la complexité du problème particulier auquel elle devrait s'appliquer, lorsqu'elle fait intervenir des données dont tout porte à croire que la valeur peut être contestée, l'ambition d'approximer un optimum risque fort d'apparaître comme très théorique. Dans ces conditions, la légitimité du résultat auquel conduit cette démarche a toutes chances d'être contestée. La décision finalement arrêtée pourra n'avoir que peu de rapport avec l'approximation trouvée.

Pour légitimer une décision et responsabiliser les parties prenantes en vue d'accroître notamment leur engagement, il convient, dans bien des cas, de renoncer à l'ambition d'approcher un optimum et d'adopter une démarche plus modeste favorisant la concertation tel que cela est préconisé dans des textes aussi divers que ceux de Bailly

(1999), Floc'hlay et Plottu (1998), Maystre et Bollinger (1999), Rousseau et Martel (1996) (pour n'en citer que quelques uns). Il est en effet souvent primordial de concevoir cette démarche en fonction des possibilités de discussion et de délibération qui peuvent être envisagées. Cette exigence est d'autant plus forte que les situations sont problématiques et controversées. Une démarche d'aide qui prend appui sur des concepts clairs, des procédures de calcul intelligibles (procédures de choix, de tri, de rangement, calcul d'optimisation, ...) et utilise, si besoin, des outils informatisés peut être appropriée pour structurer un débat et faciliter la concertation, notamment en contribuant à établir un climat de confiance et en faisant partager une compréhension commune du problème (cf. § VIII.B). La comparaison des résultats découlant de divers jeux de données peut, certes, faire apparaître des désaccords irréductibles. Elle peut aussi faciliter l'acceptation d'accords partiels, par exemple sur l'élimination de certaines des actions potentielles ou encore sur la manière de comparer certaines d'entre elles et éventuellement d'en introduire de nouvelles. Lorsqu'il reste à choisir entre des actions efficaces (optimum de Pareto) qui apparaissent finalement toutes recommandables, le choix devient nécessairement politique et il doit être montré comme tel, c'est-à-dire sous-tendu par des idéologies et non justifiable par un calcul rationnel.

Ainsi conçue, l'aide à la décision peut constituer une source de légitimation des recommandations et/ou conclusions auxquelles le processus aboutit. En effet, quel que soit le degré de scientificité que les diverses parties prenantes peuvent accorder à cette source de légitimation, cette dernière peut être reconnue comme étant pertinente par bon nombre d'entre elles. Certes, l'aide à la décision ne peut prétendre ni unifier, ni synthétiser des systèmes de valeurs, des logiques de traitement de l'information, des formes de rationalité, des fondements de légitimité lorsque ceux-ci s'affrontent au sein d'un même processus de décision. Néanmoins, un débat convenablement organisé autour de possibilités d'action soigneusement discutées et identifiées à partir de critères aussi bien explicités que possible, c'est sans doute comme la démocratie, un très mauvais système, mais les autres sont pires.

X. Conclusion

L'impossibilité d'envisager toutes les alternatives pertinentes, de justifier un système de valeurs rendant commensurables les diverses conséquences pertinentes et de prendre en compte, de façon significative, la présence d'imprécisions, d'incertitudes et de mauvaises déterminations pour évaluer ces conséquences oblige, dans bien des cas, à renoncer, en matière d'aide à la décision, à la démarche de quête d'un optimum (au sens donné à cette expression au § III.B). Il me paraît souvent préférable de lui substituer une démarche moins ambitieuse faisant usage ou non de l'optimisation, prenant appui sur une modélisation des préférences ne relevant pas nécessairement d'une approche monocritère. Une approche multicritère peut notamment favoriser la structuration progressive du problème de décision dans une démarche participative impliquant les parties prenantes. Ce genre de démarche, qui privilégie la rationalité procédurale aux dépens de la rationalité substantielle (cf. Simon, 1976), est souvent la plus apte à contribuer à la légitimation de la décision ainsi qu'à la responsabilisation et à l'engagement des parties prenantes.

Bibliographie

BAILLY, J.P., "Prospective, débat, décision publique", Editions de l'Aube, 1999.

BANA e COSTA, C., *Structuration, construction et exploitation d'un modèle multicritère d'aide à la décision*, Thèse de doctorat pour l'obtention du titre de Docteur en Ingénierie de Systèmes, Universidad Técnica de Lisboa, Instituto Superior Técnico, Portugal, 1992.

BANA e COSTA, C., VANSNICK, J.C., "A theoretical framework for measuring attractiveness by a categorical based evaluation technique (MACBETH)", in J. Climaco (ed.), *Multicriteria Analysis*, Berlin, Springer-Verlag, 1997, 15-24.

BOITEUX, M. (ed.), *Transport : Pour un meilleur choix des investissements*, Rapport du groupe présidé par Marcel Boiteux, Commissariat Général du Plan, Paris, La Documentation Française, 1994.

BOLLINGER, D., MAYSTRE, L.Y., SLOWINSKI, R., "Un cas concret de la contribution de l'aide multicritère à la décision à la coordination inter-cantonale pour l'incinération des déchets urbains", in *45e Journées du Groupe de Travail Européen "Aide Multicritère à la Décision"*, Čelàkovice, République Tchèque, 20-21 mars 1997.

BOUYSSOU, D., "Modelling inaccurate determination, uncertainty, imprecision using multiple criteria", in A.G. LOCKETT, G. ISLET (eds.), *Improving Decision Making in Organisations*, LNEMS 335, Berlin, Springer-Verlag, 1989, 78-87.

BOUYSSOU, D., MARCHANT, Th., PERNY, P., PIRLOT, M., TSOUKIÀS, A., VINCKE, Ph. (eds.), *Applying multicriteria decision analysis: a handbook of methods and model development*, Kluwer Academic Publishers (forthcoming).

CHURCHMAN, C.W., ACKOFF, R.L., ARNOFF, E.L., *Introduction to Operations Research*, New York, Wiley, 1957.

DEBRINCAT, L., MEYÈRE, A., "L'aide multicritère à la décision – Des potentialités pour l'évaluation des projets de transport collectif en Ile-de-France", *METROPOLIS "Evaluer et décider dans les transports"*, n° 106-107, 1998, 57-61.

FLOC'HLAY, B., PLOTTU, E., "Consultation ou co-décision ? La question de la participation du citoyen à l'évaluation des projets publics", *METROPOLIS "Evaluer et décider dans les transports"*, n° 106-107, 1998, 76-79.

GAL T., STEWART T.J., HANNE T. (eds.), *Multicriteria decision making – Advances in MCDM models, algorithms, theory, and applications*, Boston, Kluwer Academic Publishers, 1999.

FODOR, J, ROUBENS, M., *Fuzzy preference modeling and multicriteria decision support*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1994.

- GARDINER, L.R., VANDERPOOTEN, D., "Interactive multiple criteria procedures: Some reflections", in J. Climaco (ed.), *Multicriteria Analysis*, Berlin, Springer-Verlag, 1997, 290-301.
- GAUTHIER, G., THIBAUT, M. (eds.), *L'analyse coûts-avantages – Défis et controverses*, Paris, Economica, 1993.
- GRÉGORY, R., LICHTENSTEIN, S., SLOVIC, P., "Valuing environmental resources: A constructive approach", *Journal of Risk and Uncertainty* 7, 1993, 177-197.
- HAMMICHE, S., DENANT-BOËMONT, L., "Cohérence du calcul économique et financement public des grands projets d'infrastructures : Le cas de l'autoroute ferroviaire", *Revue Economique*, vol. 48, N° 2, 1997, 271-294.
- KEENEY, R.L., RAIFFA, H., *Decisions with multiple objectives – Preferences and value tradeoffs*, New York, John Wiley and Sons, 1976.
- LE PEN, C., "Théorie de l'utilité et mesure des états de santé : le débat QALYs-HYEs", *Economie et Prévision*, 1997, 129-130.
- LESOURNE, J., *Technique économique et gestion industrielle*, Paris, Dunod, 1959.
- LESOURNE, J., *Le calcul économique. Théorie et applications*, 2e édition, Paris, Dunod, 1972.
- LESOURNE, J., *Cost-benefit analysis and economic theory*, North-Holland, 1975.
- MAYSTRE, L.Y., BOLLINGER D., *Aide à la négociation multicritère – Pratique et conseils*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1999.
- MORIN, E., *La méthode 2. La vie*, Paris, Editions du Seuil, 1980.
- PAWLAK, Z., SLOWINSKI, R., "Decision analysis using rough sets", *International Transactions on Operational Research* 1(1), 1994, 107-114.
- PEREZ, M., *Coût externes et expression des préférences collectives dans le marché des transports*, Thèse pour le doctorat en Sciences Economiques, mention Economie des Transports, Université Lumière Lyon 2, 1996.
- PICTET, J., *Dépasser l'évaluation environnementale – Procédure d'étude et insertion dans la décision globale*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1996.
- POINT, P., DESAIGUES, B., *Economie du patrimoine naturel – La valorisation des bénéfices de protection de l'environnement*, Paris, Economica, 1993.
- POMEROL, J.Ch., BARBA-ROMERO, S., *Choix multicritère dans l'entreprise – Principes et pratiques*, Paris, Hermès, 1993.

ROUSSEAU, A., MARTEL, J.M., "La décision participative : une démarche pour gérer efficacement les conflits environnementaux", Université Laval, Faculté des Sciences de l'Administration, *Document de travail* 96-24, 1996.

ROY, B., *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, Paris, Economica, 1985.

ROY, B., "Main sources of inaccurate determination, uncertainty and imprecision in decision models", *Mathematical and Computer Modelling* 12, 10/11, 1989, 1245-1254.

ROY, B., "Science de la décision ou science de l'aide à la décision ?", *Revue Internationale de Systémique*, Vol. 6, N° 5, 1992, 497-529.

ROY, B., "A missing link in OR-DA: Robustness analysis", *Foundations of Computing and Decision Sciences*, Vol. 23, No. 3, 1998, 141-160.

ROY, B., BOUYSSOU, D., *Aide multicritère à la décision : Méthodes et cas*, Paris, Economica, 1993.

SAATY, T.L., *The analytic hierarchy process*, McGraw Hill, 1980.

SAATY, T.L., *Décider face à la complexité – Une approche analytique multicritère d'aide à la décision*, Paris, EME, 1984.

SCHÄRLIG, A., *Pratiquer ELECTRE et PROMÉTHÉE – Un complément à Décider sur plusieurs critères*, Lausanne, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1996.

SCHÄRLIG, A., "La complexité en gestion : éloge de l'aide multicritère", in *Actes du Colloque ARAE*, Université Jean Moulin Lyon 3, *Complexité, Intelligence et Décision*, 1998.

SIMON, H., "From substantive to procedural rationality" in S.J. Latsis (ed.), *Method and Appraisal in Economics*, 1976, 129-148.

SLOWINSKI, R. (ed.), *Intelligent decision support – Handbook of applications and advances of the rough sets theory*, Theory & Decision Library, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1992.

SLOWINSKI, R., *Fuzzy sets in decision analysis*, Kluwer Academic Publishers, 1998.

STEUER, R.E., *Multiple criteria optimization: Theory, computation and application*, New York, John Wiley and Sons, 1985.

STP (Syndicat des Transports Parisiens), Direction des Investissements, *Méthodes d'évaluation socio-économique des projets d'infrastructures de transports en commun en région Ile de France* (Rapport d'Etape), 1996.

STP (Syndicat des Transports Parisiens), Direction des Investissements, *Méthodes d'évaluation des projets d'infrastructures de transports collectifs en région Ile de France* (Rapport Final), 1998.

THÉPOT, J., "La modélisation en sciences de gestion ou l'irruption du tiers", *Revue Française de Gestion* **102**, 1995, 66-70.

VINCKE, Ph., *Multicriteria decision-aid*, New York, Wiley, 1992.

VINCKE, Ph., "Robust and neutral methods for aggregating preferences into an outranking relation", *European Journal of Operational Research*, Volume 112, n° 2, 1999, 405-412.