

CAHIER DU LAMSADE

Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision
(Université de Paris-Dauphine)
Unité Associée au CNRS n° 825

DES CRITERES MULTIPLES EN RECHERCHE OPERATIONNELLE : POURQUOI ? (*)

CAHIER N° 80
septembre 1987

B. ROY

(*) *Communication présentée à la 11ème Conférence Triennale de Recherche Opérationnelle, 10-14 août 1987, Buenos Aires, Argentine.*

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
ABSTRACT	I
RESUME	I
 I - Passage d'un paradigme ancien à un paradigme nouveau	 1
1. Un critère unique pour expliquer et gouverner	1
2. Des critères multiples pour comprendre et arbitrer	3
3. Illustrations et remarques	4
 II - Maîtrise de réalités complexes, mouvantes et ambiguës	 8
1. L'approche par un critère unique de synthèse	8
2. Des possibles trop complexes	9
a) Quelques caractéristiques du modèle engendré par le paradigme monocritère	9
b) Faiblesse de cette conception des possibles	10
3. Des préférences trop mouvantes et des rationalités trop diversifiées	11
4. Des facteurs d'ambiguïté trop importants	13
 III - Conclusion	 14
 Bibliographie	 15

"Nous sommes fascinés par l'unité ; seule l'unité nous paraît rationnelle, ...".

"Nous construisons un réel qui est un rationnel. Nous construisons un réel parmi les possibles qui est un rationnel parmi d'autres possibles comme nous mettons du béton sur le sol. Ce n'est pas le seul béton possible. Ce n'est pas le seul recouvrement possible".

Michel SERRES

WHY USE MULTIPLE CRITERIA IN OPERATIONS RESEARCH ?

ABSTRACT

The usual schema followed in order to explain or govern the evolution of a system is to determine a numerical entity (entropy, utility, profit, value, satisfaction, ...) that the system (or an agent) is supposed to spontaneously optimize, or that it should tend to optimize. The "mono-criterion" paradigm was the historical basis for the development of Operations Research. Our article demonstrates that, in order to understand the full impact of taking several criteria into account, one has to refer to a quite different paradigm. In the first part, we shall expose and illustrate this paradigm ; in the second part, we shall try to answer the question we put as a title.

DES CRITERES MULTIPLES EN RECHERCHE OPERATIONNELLE : POURQUOI ?

RESUME

Le schéma classique pour expliquer et gouverner l'évolution d'un système consiste à déterminer une grandeur (entropie, utilité, profit, valeur, satisfaction, ...) que le système (ou un agent) est censé optimiser spontanément ou devrait tendre à optimiser. C'est à partir de ce paradigme mono-critère que s'est historiquement développée la Recherche Opérationnelle. Dans cet article, nous montrons que, pour comprendre ce qu'apporte la prise en compte de critères multiples, il convient de faire référence à un autre paradigme. Après l'avoir expliqué et illustré, nous nous efforçons de répondre à la question posée par le titre.

Analyse multicritère, aide multicritère à la décision, multicriteria decision models ou encore multicriteria decision making sont des expressions de plus en plus couramment employées. Depuis une vingtaine d'années, la place dévolue à la prise en compte de critères multiples n'a cessé de croître, que ce soit dans les congrès de Recherche Opérationnelle, dans les publications à caractère théorique ou dans les études concrètes. Est-ce là un simple phénomène de mode ? Est-ce, au contraire, le signe d'une évolution plus profonde de l'émergence de quelque chose de radicalement nouveau dans la façon d'envisager l'apport de la science à la conduite des processus de décision ?

Aux yeux de certains, l'introduction de plusieurs critères peut apparaître comme l'indice d'une réflexion insuffisante ou d'une déficience dans la formulation du problème. En effet, la présence d'un critère unique (fonction économique, fonction d'utilité, ...) peut être jugée nécessaire si l'on veut avoir affaire à un problème bien posé : ce que l'on cherche peut être clairement défini en termes d'optimum du critère considéré. Cet optimum peut être plus ou moins difficile à découvrir mais, une fois délimité le champ des possibles, ce que l'on cherche est défini sans ambiguïté. Il en va tout autrement dès lors qu'il y a plus d'un critère. Il convient donc de se demander en quoi consiste le gain face à ce qui peut apparaître comme une perte.

Les deux parties qui suivent sont des ébauches de réponse à ces questions.

I - Passage d'un paradigme ancien à un paradigme nouveau

1. Un critère unique pour expliquer et gouverner

La Recherche Opérationnelle s'est constituée à partir de modèles qui postulent l'existence d'un critère unique (voir notamment CHURCHMANN et al. (1957)). Durant fort longtemps, on a admis (sans beaucoup d'examen critique) que, pour aider des entreprises à "mieux décider", il y avait, en règle générale, un critère qui s'imposait aux yeux de tous pour caractériser

la "bonne direction" dans laquelle il convenait de faire évoluer le système auquel on s'intéressait. C'était là se placer, en matière de management, dans un schéma de pensée qui paraissait naturel parce que familier. C'est en effet en prenant appui sur ce même schéma que, dans d'autres domaines, on s'est efforcé d'expliquer et de gouverner l'évolution d'un système fort varié. Pour bien me faire comprendre sur ce point, je crois utile d'évoquer quelques exemples bien connus.

Les physiciens sont parvenus à décrire l'évolution de divers systèmes naturels en mettant en évidence une fonction (potentielle, entropie, ...) et en vérifiant que tout se passe comme si le système avait spontanément tendance à aller vers le minimum ou le maximum de cette fonction. En un certain sens, une telle fonction explique et gouverne l'évolution du système. Les économistes mathématiciens, lorsqu'ils ont cherché, avec SAMUELSON, DEBREU, ..., à bâtir des modèles pour décrire le fonctionnement d'une économie, ont eu recours à un schéma semblable : ils ont introduit, dans l'espace des biens et des productions, un ordre de préférence, lequel peut être décrit par une fonction d'utilité, et ils ont admis que tout se passe comme si chaque consommateur, chaque production "tiraient le système dans le sens de son utilité croissante". Dans le même ordre d'idées, en matière de gestion publique, on a cherché à expliciter un critère d'intérêt général alors qu'en théorie de la firme, on prend appui sur le critère du profit maximum. En sociologie, on trouve de nombreux travaux qui visent à faire jouer au "pouvoir" ce rôle de critère directeur. Un rôle analogue est dévolu au "plaisir" dans les théories freudiennes.

Ces exemples montrent que, dans des domaines très divers de la pensée, la recherche d'une explication pour comprendre l'évolution d'un système et, éventuellement, pour agir sur cette évolution, a été articulée autour de cette idée d'un critère unique directeur, principe fondamental qui gouverne ou devrait gouverner l'évolution du système. Ce schéma de pensée apparaît donc comme une base d'accord pour raisonner et produire des connaissances valables. Il y a donc là une manière de faire reconnue comme valide aussi bien dans une optique descriptive que normative. Je m'y référerai désormais en parlant du **paradigme** ⁽¹⁾ **monocritère**.

(1) Cf. KUHN (1972). Voir aussi BOUDON (1977) et GIRIN (1981).

Avec le paradigme monocritère, c'est un aspect de la réalité qui est privilégié et qu'il faut traquer au travers d'une grandeur, d'une fonction, de façon à pouvoir affirmer que tout se passe comme si, ou que tout devrait se passer comme si, le système recherchait spontanément, ou les acteurs qui interviennent dans le système recherchaient naturellement, un extremum de cette grandeur ou de cette fonction.

2. Des critères multiples pour comprendre et arbitrer

La fécondité du paradigme monocritère ne peut être mise en doute. Pourtant, ce que l'on voit à l'oeuvre sous l'étiquette multicritère fait, très fréquemment ⁽¹⁾, référence à un autre paradigme. Je l'appellerai le paradigme multicritère. Avant de préciser en quoi il consiste, je voudrais souligner qu'il ne me paraît nullement destiné à remplacer le paradigme monocritère : il est différent et il a sa place à côté, en complément. Cela signifie en particulier que le fait de passer d'un critère à plusieurs ne peut pas être vu comme une généralisation : le paradigme monocritère n'est pas un cas particulier du paradigme multicritère. Ce nouveau paradigme repose sur une autre façon de regarder et/ou de construire le réel. C'est ce que je voudrais montrer maintenant.

Afin de caractériser le paradigme multicritère, je dirai que, dans ce nouveau schéma de pensée, pour comprendre ou agir sur un système, on considère que :

- a) plusieurs critères sont à l'oeuvre pour conduire le système ou guider son évolution ;
- b) ces critères sont, au moins localement, conflictuels ;
- c) ils tendent à faire se succéder des compromis ou invitent à procéder à un arbitrage ;
- d) ces compromis ou arbitrages ont pour objet de conférer au critère des valeurs compatibles avec une certaine forme d'équilibre et, s'il y a succession, cela tient au caractère transitoire de l'équilibre atteint.

(1) Précisons que ce changement de paradigme n'est pas véritablement accompli lorsque (comme dans KEENEY et RAIFFA (1976) ou HWANG et al. (1979)) l'on postule l'existence d'une fonction d'utilité pré-déterminée qui, prenant en compte les critères ou attributs multiples, dicte ou doit dicter le comportement.

Ces quatre points appellent quelques développements. Tout comme le critère multiple, les divers critères à l'oeuvre apparaissent comme des forces ou des valeurs qui "tirent ou devraient tirer" le système et donnent sens au "mieux" et au "moins bien". Dire que ces critères entrent en conflit localement (cf. b)), c'est dire que, au moins dans certaines circonstances, aller dans le sens du mieux pour un critère conduit obligatoirement à aller dans le sens du moins bien pour un autre critère. Supposer que de telles circonstances n'existent pas revient à regarder tous les critères comme la réplique du même, autrement dit à revenir au paradigme monocritère. Alors que ce dernier postule a priori l'existence d'un sens clairement défini d'évolution naturelle ou souhaitée, le paradigme multicritère, du fait de l'existence des conflits, ne conduit pas à regarder la voie suivie ou à suivre comme toute tracée. Il n'y a plus d'optimum à découvrir ou à atteindre, mais seulement des compromis possibles, des arbitrages à inventer. Le compromis ou l'arbitrage (qui demeurent des notions imprécises ⁽¹⁾) correspond à un état du système qui confère aux différents critères des valeurs suffisamment satisfaisantes ou en harmonie pour se trouver compatibles avec une certaine forme d'équilibre face aux différents conflits. Cet équilibre peut être fragile, transitoire ; c'est pourquoi le paradigme multicritère amène à envisager la succession possible de compromis (cf. c) et d)) sans pour autant devoir faire référence à un principe de convergence ⁽²⁾. Je réserverai dans la suite le terme arbitrage au cas où une telle succession n'est pas envisagée.

3. Illustrations et remarques

Afin d'illustrer ces deux paradigmes, intéressons-nous tout d'abord à un exemple familier : celui du choix d'une voiture par un particulier, Monsieur M, que l'on supposera être le seul acteur du processus de décision.

On peut regarder M comme un homo-economicus qui porte en lui (sans qu'il sache nécessairement à l'explicitier) une fonction d'utilité lui permettant de comparer, de façon stable, deux modèles quelconques de voitures

(1) Il ne faut pas perdre de vue l'impossibilité affirmée par KUHN de réduire un paradigme à un ensemble de règles précises.

(2) Le lecteur qui souhaiterait approfondir ce point pourra se reporter à VINCKE (1982), VANDERPOOTEN (1987) ainsi qu'à ROY (1985, section 11.4).

dès lors qu'il en connaît les caractéristiques. Ce schéma conduit à admettre que Monsieur M se déterminera sans peine en faveur du modèle de voitures qui, parmi tous ceux dont il a pu avoir connaissance, maximise sa fonction d'utilité (tout au plus sera-t-il amené à hésiter si deux modèles sont ex aequo à l'optimum). Aussi longtemps qu'il n'aura pas connaissance d'un modèle ayant une utilité dépassant celle du modèle choisi, il n'aura aucune raison de regretter le choix antérieur.

Une autre façon de faire pour comprendre le processus par lequel Monsieur M choisit finalement une voiture consiste à privilégier différents axes de comparaison qui semblent significatifs à ses yeux. Il peut s'agir du prix d'achat, de la consommation en milieu urbain, de la tenue de route (reprises, comportement à grande vitesse, ...), du confort ou de l'habitabilité, ... A chacun de ces axes se trouve naturellement associé un critère (plus ou moins bien explicité) qui peut entrer en conflit avec les autres : plus la voiture est confortable ou spacieuse et plus elle est chère, plus elle est puissante et plus elle consomme, ... Certains modèles que Monsieur M connaît bien constituent sans doute, à ses yeux, des solutions inacceptables : trop cher eu égard à l'habitabilité, consommant trop en ville pour des performances sur route insuffisantes, ... Ayant ainsi éliminé un certain nombre de modèles, on peut imaginer que Monsieur M examine ceux qui restent l'un après l'autre en se demandant s'il réalise un compromis acceptable ; en les comparant, il pourra par exemple se demander si le supplément de dépense qu'implique l'un par rapport à un autre est ou non équilibré par des gains suffisants selon les autres critères. De proche en proche, il pourra être amené à remettre en question certains des jugements de préférences portés préalablement. Il pourra admettre qu'aucun modèle ne constitue un compromis valable et qu'il convient d'aller regarder d'autres marques qu'il ne connaît pas. Lorsqu'il aura finalement choisi, il se pourra fort bien que, sans connaître de modèles nouveaux, il soit amené à regretter son choix.

Revenons maintenant à la Recherche Opérationnelle. Elle a pour vocation d'éclairer des décisions. Décider, c'est agir sur un système. Ce système peut être, dans certains cas, un processus de décision (quelquefois individuel comme ci-dessus mais, plus fréquemment, multi-acteurs)

ou, le plus souvent, ce dont un tel processus s'occupe. Il peut alors s'agir d'un processus de production (raffinerie), de réalisation (chantier, atelier), d'approvisionnement (matières premières ou outillage), d'entretien (matériels, locaux), d'affectation de ressources limitées (équipage, véhicule), ... Comprendre l'évolution de tels systèmes et, plus encore, rendre celle-ci conforme à des desiderata plus ou moins explicites ne relèvent qu'exceptionnellement de la recherche de la solution à un problème posé de telle sorte qu'il en admette une et une seule ou plusieurs qui soient équivalentes. Il s'agit, bien plus souvent, de faire surgir des éclairages propices pour construire, cerner, faire accepter certains compromis ou arbitrages. Le modèle d'interprétation de la réalité et d'intervention sur elle qui découle du paradigme multicritère semble (ne serait-ce que pour cette première raison) mieux approprié, dans bien des cas, que celui qui découle du paradigme monocritère. Les deux exemples qui suivent illustrent ce point de vue.

Afin d'automatiser ses principaux centres de tri de paquets, la poste française a lancé un appel d'offres concernant la réalisation d'un prototype pour une nouvelle machine à trier les paquets. Divers responsables de la Direction des Postes devaient, à partir des dossiers de réponse (conformes à un cahier des charges), sélectionner un constructeur pour réaliser le prototype puis la série de machines. Il est vite apparu impossible (cf. RENARD (1987)) de cerner un critère susceptible d'être reconnu, par ces responsables, comme pouvant, à lui seul, déterminer le choix. Les dirigeants de la poste raisonnent en fonction d'objectifs stratégiques (délai, possibilité d'extension, ...), de considérations financières (coût d'investissement, de fonctionnement) mais aussi commerciales (qualité de service vis-à-vis des usagers) ; ils doivent également prendre en compte les conditions de travail dans les bureaux de tri (ergonomie, vitesse de tri, sécurité, ...). Pour dire qu'une offre est meilleure qu'une autre, il faut regarder tous ces aspects de la réalité et supputer (à partir des seuls dossiers) toutes les conséquences qu'aura la décision sur le fonctionnement des divers services de la poste. Pour aider à sélectionner une offre, il est apparu utile d'analyser, relativement à un petit nombre d'axes de signification (à chacun desquels était attaché un critère), les performances de chaque offre. Sur cette base, il a été possible de comparer certaines

offres entre elles et d'en éliminer le plus grand nombre de façon à en isoler quelques-unes (deux à quatre selon certaines hypothèses) apparaissant comme des compromis intéressants sur lesquels les dirigeants ont pu focaliser leur attention.

Décider, en France, du tracé d'une ligne à très haute tension devant relier deux stations A et B oblige souvent à rechercher un compromis délicat entre des exigences contradictoires. Il convient, entre autres, de minimiser la longueur de la ligne tout en contournant les zones de population dense. Il faut également éviter les nuisances que cause la présence de pylônes dans les étendues cultivées. La beauté des sites, les projets touristiques, sportifs et autres doivent également être pris en compte. De surcroît, la plupart des riverains voient d'un mauvais oeil l'arrivée d'une ligne (cela pour des raisons fortement chargées d'éléments symboliques ou imaginaires). Les processus par lesquels Electricité de France, en relation avec d'autres acteurs (collectivités locales, services extérieurs de ministères, ...), fixe le tracé entre A et B met en jeu des systèmes de valeurs multiples : accent mis sur les aspects techniques, économiques, écologiques, qualité de vie, ... De nombreux entretiens, diverses enquêtes ainsi qu'une étude visant à prendre en compte le point de vue des habitants dans le processus de décision (cf. GRASSIN dans BRANS et al. (1986) et BAROUCH (1986)) ont montré la fécondité du paradigme multicritère aussi bien pour analyser le processus de décision que pour intervenir dans son déroulement afin de parvenir à des décisions mieux acceptées par l'ensemble des acteurs et mieux en harmonie avec les divers systèmes de valeurs et certains objectifs affichés.

Je voudrais souligner enfin que, dans bien des contextes, la "qualité" d'une décision dépend étroitement de la qualité d'un certain vécu et donc d'une possibilité de négociation. Des études techniques, scientifiques ne me paraissent aptes à orienter effectivement les décisions que si elles servent de point de départ ou de cadre à des négociations conduites à des niveaux appropriés. La démarche que suscite le paradigme monocritère peut certes convaincre techniciens ou scientifiques. Elle enferme toutefois les autres acteurs dans une voie qui leur impose la solution. De ce fait, elle se prête mal à la négociation. Le paradigme multicritère, au contraire, en

reconnaissant l'existence de plusieurs rationalités, en acceptant la présence de logiques d'acteurs diversifiées, non seulement échappe à ce risque d'enfermement mais est naturellement tourné vers la production d'éléments utiles dans un processus de négociation, d'élaboration de ce qui apparaîtra, en fin de compte, comme un compromis, un arbitrage, une décision.

II - Maîtrise de réalités complexes, mouvantes et ambiguës

1. L'approche par un critère unique de synthèse

Admettre que plusieurs critères sont à l'oeuvre dans le fonctionnement d'une organisation, d'un processus de décision ou de négociation, n'interdit en rien au chercheur opérationnel d'en imaginer ou d'en construire une synthèse prenant la forme d'un critère. Il peut ensuite utiliser ce **critère unique de synthèse** pour comparer des possibles ou choisir une solution (l'optimum de ce critère). C'est là une approche qui a fait la preuve de son efficacité mais dont il faut néanmoins bien percevoir les limites.

Pour agréger les différents critères en un seul selon une formule précise et fixe, il est généralement nécessaire de recourir à des prix de référence, des taux d'équivalence, des barèmes de conversion afin de ramener à une unité commune les performances hétérogènes dans lesquelles s'expriment les différents critères. De tels coefficients sont difficiles à évaluer de façon objective ou consensuelle. Il est d'autre part souvent difficile de trouver un juste milieu entre une formule d'agrégation trop simple qui place ex aequo des possibilités d'action entre lesquelles l'indifférence n'est pas acceptable et une formule trop complexe fondée sur une logique obscure peu propice à la communication. Enfin, la présence du critère unique de synthèse risque fort d'annuler bon nombre des avantages du paradigme multicritère (cf. fin du § 3 précédent).

Le fait d'explicitier une famille de critères cohérente (exhaustive, non redondante, ..., cf. ROY et BOUYSSOU (1987a,b)), intelligible pour les diffé-

rents acteurs que l'aide à la décision concerne, et acceptée par eux comme base de travail, fournit, dans bien des cas, un instrument de communication à partir duquel se raisonnent, se transforment, s'argumentent des préférences. De nombreuses expériences m'ont convaincu que, de façon plus générale, expliciter une telle famille présente fréquemment un réel intérêt pour soulever de bonnes questions auprès de ceux qui ont la responsabilité de la décision, pour aider ces derniers à se forger des convictions, comprendre les positions d'autrui et dépasser les oppositions de points de vue (toutes choses dont on ne saurait trop souligner l'importance avec CROZIER (1987) lorsque l'on cherche à "bien décider"). Dans cet esprit, l'approche du critère unique de synthèse ne paraît être ni la plus féconde, ni la plus convaincante.

D'autres approches opérationnelles (cf. ROY (1985, chapitre 11)), ne faisant référence à aucun critère unique de synthèse, sont de plus en plus étudiées et appliquées. Les procédures auxquelles elles conduisent sont, d'une certaine manière, plus fondamentalement multicritères. En examinant, dans la fin de cet article, trois des raisons qui expliquent, à mon sens, le développement de ces approches opérationnelles (lesquelles n'ont de sens qu'en présence de critères multiples), j'apporterai d'autres réponses aux questions posées dans l'introduction.

2. Des possibles trop complexes

a) Quelques caractéristiques du modèle engendré par le paradigme monocritère

En Recherche Opérationnelle, un critère sert avant tout à comparer ce qui apparaît comme une solution, un plan, un programme, une offre, un tracé, ..., je dirai ici, pour éviter tout particularisme, une **action** susceptible d'être mise à exécution ou digne d'intérêt dans le cadre du processus de décision. J'ai souligné plus haut le caractère souvent fort hétérogène des conséquences à prendre en considération pour comparer de telles actions. J'ai évoqué les difficultés qui en résultaient pour passer d'une famille cohérente F de n critères à un critère unique de synthèse. Le paradigme monocritère, en faisant l'économie de l'explicitation de F , ne peut qu'accentuer ce genre de difficultés.

Une première façon de surmonter les difficultés en question consiste à regarder certains types de conséquences comme négligeables, non évaluables ou encore comme des externalités étrangères au problème. Citons, à titre d'exemple, l'incidence sur l'équilibre de certains milieux naturels de décisions d'aménagement. Ceci risque de rendre le critère mal adapté à la comparaison des actions.

Une seconde façon de faire consiste à tenter d'incorporer les conséquences en les évaluant dans la "monnaie" qui sert à exprimer la valeur du critère retenu. Cette voie a, par exemple, conduit à des travaux sur le prix du temps, du bruit, d'une mort, d'un monument, d'un risque.

Je voudrais m'intéresser ici davantage à une troisième voie. Elle consiste à mettre des limites aux actions jugées possibles de telle sorte que, sur l'ensemble A ainsi délimité, la variation de certaines des conséquences, source de difficultés, soit suffisamment faible pour être regardée comme négligeable. Le critère g peut alors ne pas les prendre en compte (raisonnement toutes choses égales par ailleurs). Cela revient à internaliser, sous forme de contraintes, certains aspects des conséquences qui, sans cela, auraient à intervenir dans la comparaison. En pratique, le paradigme monocritère conduit, dans bien des cas, à utiliser cette troisième voie conjointement aux deux précédentes.

b) Faiblesse de cette conception des possibles

Le partage entre critère et contraintes peut tout d'abord paraître artificiel et porteur d'erreurs d'interprétation. Que penser, par exemple, d'une solution optimale pour le critère g situé sur une frontière du champ des possibles ? Si cette frontière modélise une limite effective en-deça de laquelle il y a impossibilité radicale, la fragilité d'une solution située sur une telle frontière conduit à s'interroger sur son optimalité hors du modèle. Si cette frontière est, au contraire, un critère "déguisé" en contraintes, peut-on encore parler d'optimalité de la solution ? Pour en juger, on peut réintégrer la contrainte comme critère mais c'est abandonner le paradigme monocritère. On peut aussi exploiter les ressources de l'analyse de sensibilité, lesquelles, bien que très étroitement liées aux techniques d'optimisation, nous éloignent elles aussi du

paradigme monocritère.

Le fait qu'un champ de possibles soit délimité de façon contingente à la définition du critère unique g amène à travailler sur un ensemble A d'actions possibles qui est regardé comme étant fixé. Pourtant, intervenir dans un processus de décision consiste, dans bien des cas, à faire évoluer un tel ensemble A . Cela s'opère de deux manières : d'une part en suscitant la prise en considération de nouveaux possibles (notamment par remise en question de certaines règles ou frontières), d'autre part en justifiant l'élimination de la plupart de ces possibles sans que ce soit pour autant d'un seul coup, tous sauf un sous prétexte qu'il constitue un optimum.

Les approches opérationnelles du "surclassement de synthèse acceptant l'incomparabilité" et du "jugement local interactif avec itérations essais-erreurs" (cf. ROY (1985, chapitre 11)) permettent de s'affranchir, au moins pour une part, des difficultés qui viennent d'être mentionnées. Lorsque la complexité des actions rend la frontière entre le possible et l'impossible mal définie, le paradigme multicritère s'accommode mieux que le paradigme monocritère d'une définition extensive du champ des possibles. Toutefois, s'il permet d'être moins réducteur face à cette complexité, cela ne va pas sans contrepartie : ce que l'on recherche n'est plus aussi rigoureusement défini. Je reviendrai sur ce point en conclusion.

3. Des préférences trop mouvantes et des rationalités trop diversifiées

Lorsque, en Recherche Opérationnelle, on travaille avec un critère unique, on fait généralement référence, de façon plus ou moins explicite, à l'un ou à l'autre des deux présupposés suivants :

- **chaque acteur sait ce qu'il veut :**
il discerne, de façon claire et stable, le mieux et le moins bien, l'essentiel et le négligeable, ce qui est prioritaire et ce qui peut attendre ; ses préférences sont, autrement dit, bien établies et le conduisent à ranger sans ambiguïté, le long d'une dimension de préférences, les actions de n'importe quel ensemble A (structure de préordre complet, voir théorie de l'utilité, KEENEY et RAIFFA (1976)) ;

- il existe une rationalité globale :

le système concerné possède une finalité, les différents acteurs qui interviennent conformément à leurs préférences individuelles sont censés agir ou doivent agir en conformité avec un objectif d'ensemble (cf. le schéma classique de l'arbre de décision qui prend pour racines un objectif unique).

Dès lors qu'on accepte de tels présupposés, il est naturel de chercher à traquer ces préférences, cette rationalité. Le critère unique a alors pour objet de cerner, avec la plus grande approximation possible, une structure ordonnée dont on postule l'existence "quelque part". En pratique, ce "quelque part" est souvent introuvable. Il renvoie à un décideur mythique.

Le paradigme multicritère n'implique pas de tels présupposés. Comme on l'a souligné au I.3, il s'accommode de rationalités multiples, d'acteurs ayant chacun leurs systèmes de préférences ; ce système peut, le cas échéant, ne pas être complètement défini ou stabilisé. Travailler dans le cadre du paradigme multicritère, c'est seulement postuler l'existence d'une "superstructure" constituée par les axes de signification des différents critères. Chacun d'eux est en effet censé prendre appui sur une dimension de préférence (stratégique, financière, commerciale, ergonomique, ...) reconnue comme pertinente par les différents acteurs pour effectuer des comparaisons toutes choses égales par ailleurs. Cette superstructure laisse cependant place à des zones de flou, de conflit, de choc de rationalités différentes. Il devient alors possible de discuter, à l'intérieur de ces zones, de ce qui est mieux et de ce qui est moins bien sans faire référence à une réalité objective ou consensuelle, suffisamment "dure" pour être découverte par questionnement (cf. ROY (1987a)).

Les approches opérationnelles typiquement multicritères (auxquelles j'ai déjà fait allusion plus haut) visent à ne traquer que ce qui paraît suffisamment "solide" dans un ou plusieurs systèmes de préférences. A partir d'une telle armature, elles offrent des moyens pour procéder à des comparaisons plus délicates, justifier des restrictions de l'ensemble A, cheminer au sein de cet ensemble et, plus généralement, tirer parti de ce qui est peu contestable pour mieux raisonner ce qui est mouvant ou conflictuel.

Que l'on songe par exemple à l'importance relative des différents critères.

4. Des facteurs d'ambiguïté trop importants

Les hommes d'action (responsables politiques, managers, ingénieurs, ...), tout comme les hommes d'étude (chercheurs opérationnels, économistes, ...), ont une tendance parfois excessive à admettre que les décisions auxquelles ils s'intéressent peuvent être argumentées à partir de grandeurs susceptibles (au moins en théorie) d'être chiffrées avec une précision suffisante. Une telle précision ne signifie pas que, dans tous les cas, la grandeur puisse être connue avec certitude mais qu'elle peut l'être en probabilité. Ils admettent, ce faisant, que ces grandeurs sont objectives en ce sens qu'elles existent indépendamment de ce que l'on veut en faire, de la manière dont on envisage de procéder pour les connaître et pour décider. De telles grandeurs sont communément appelées des **données**.

Les présupposés théoriques que je viens de rappeler et qui sont indispensables pour qu'une donnée puisse jouer le rôle qu'on lui assigne sont moins souvent réalistes qu'on ne veut bien le laisser croire. La trace qu'on donne d'un fait, d'un événement, d'une situation suppose une interprétation, un recodage, un modèle implicite, autrement dit des hypothèses simplificatrices, des conventions, des omissions. Qui plus est, les chiffres et les lois de probabilités que l'on adopte, dans la mesure où ils sont le fruit d'une procédure interactive (questionnaires, interviews, débats, mise en place d'instruments de mesure, ...), ne sont pas indépendants de la manière dont on a conçu et conduit cette interaction, laquelle peut plus ou moins contribuer à perturber, voire à créer, ce que l'on espérait seulement observer (cf. ROY (1987a)).

Il serait trop long d'approfondir ici ces facteurs d'ambiguïté, ces sources d'imprécision, d'incertitude, de mauvaise détermination. Nous leur avons consacré un autre article (cf. ROY (1987b)). Je me suis en particulier efforcé de montrer, dans cet article, que le paradigme multicritère (au travers des approches opérationnelles nouvelles qu'il suscite) paraît plus apte que le paradigme monocritère à maîtriser, dans une perspective d'aide à la décision, ces facteurs d'ambiguïté.

III - Conclusion

Comme je l'ai signalé en introduction, recourir à un critère unique présente un avantage : celui de contribuer à "bien poser" le problème. Cela ne garantit pas cependant que le problème soit bien formulé eu égard à la réalité concernée. Cela veut dire que le problème est posé en des termes tels que la solution en est entièrement déterminée par sa seule formulation. C'est donc la façon de poser le problème qui crée l'existence et le contenu de la solution. Cette dernière n'est, en aucun cas, contingente au mode de résolution. Celui-ci a pour principale fonction de découvrir ce que l'énoncé a antérieurement fabriqué.

En matière d'aide à la décision, il peut pourtant être avantageux de ne pas dissocier le travail de formulation de celui d'investigation. Le paradigme multicritère invite à progresser sur ces deux fronts simultanément. Les résultats obtenus deviennent alors contingents au procédé employé pour les trouver mais peut-il en être autrement dès lors qu'on cherche à s'insérer dans un processus de décision ? On reconnaît l'existence d'ambiguïtés, de marges de liberté et de logiques contradictoires. Ceci explique la diversité des procédures multicritères et le fait qu'elles ne conduisent pas nécessairement à préconiser les mêmes solutions (cf. ROY et BOUYSSOU dans GAL et ROY (1986)).

La prise en compte de critères multiples va de pair avec une quête non pas d'une Vérité mais d'un mode d'insertion dans un processus de décision pour y apporter des éclairages ou des éléments de réponse à des questions dont la formulation peut être plus ou moins confuse et évolutive. Elle peut fort bien conduire à mettre momentanément l'accent sur un critère unique privilégié (critère de synthèse ou autre, voir par exemple JACQUET-LAGREZE et MEZIANI (1987)) afin de mettre en évidence un optimum ou une successions d'optimums dans des cadres théoriques variés. Ces calculs d'optimisation constituent un autre mode de connaissance que celui attribué couramment par le paradigme monocritère. D'une façon plus générale, ce qu'apporte le paradigme multicritère, c'est une autre façon d'envisager la réalité et d'articuler la compréhension que l'on en a avec l'action qu'on cherche à avoir sur elle.

BIBLIOGRAPHIE

- Barouch, G. (1986), Réactions des riverains, in : Le tracé des lignes à très haute tension, Etudes Foncières 30, 52-55.
- Boudon, R. (1977), Effets pervers et ordre social, Presses Universitaires de France, Paris.
- Bouyssou, D. and Roy, B. (1987), La notion de seuils de discrimination en analyse multicritère, INFOR 25-4.
- Brans, J.P., Despontin, M. and Vincke, Ph. (guest eds.) (1986), European Journal of Operational Research, Second EURO Summer Institute, Special Issue : Multicriteria Analysis 26-1.
- Churchman, C.W., Ackoff, R.L. and Arnoff, E.L. (1957), Introduction to Operations Research, Wiley, New York.
- Crozier, M. (1987), Etat modeste, état moderne, Fayard, Paris.
- Gal, T. and Roy, B. (guest eds.) (1986), European Journal of Operational Research, Special Issue : Multiple Criteria Decision Making 25-2.
- Girin, J. (1981), Quels paradigmes pour la recherche en gestion, Cahiers de l'ISMEA, Sciences de Gestion 2.
- Grassin, N. (1986), Aide à la décision pour le choix du tracé des lignes à très haute tension, Thèse de 3e Cycle, Université de Paris-Dauphine.
- Hwang, C.L., Masud, A.S.M., Paidy, S.T. and Yook, K. (1979), Multiple Objective Decision Making - Methods and Applications, Springer-Verlag.
- Jacquet-Lagrèze, E. and Méziani, R. (1987), Affectation d'équipes à des tranches horaires par la programmation linéaire multiobjectif, in : RAND, G.K. (ed.), Actes de la 11e Conférence Triennale de Recherche Opérationnelle, Thème : RO-Aide à la Décision dans le Monde, Buenos Aires, Argentine, 10-14 août 1987, North-Holland.
- Jacquet-Lagrèze, E. and Siskos J. (1983), Méthode de décision multicritère, Monographies de l'AFCEt, Division Gestion-Informatisation-Décision, Editions Hommes et Techniques, Paris.
- Kacprzyk, J. and Roubens, M. (eds.) (1987), Nonconventional Preference Relations in Decision Making, Springer-Verlag.
- Keeney, R.L. and Raiffa, H. (1976), Decisions with Multiple Objectives : Preferences and Value Tradeoffs, John Wiley and Sons, New York.
- Kuhn, T.S. (1972), La structure des révolutions scientifiques, Flammarion, Paris.
- Mareschal, B. and Brans J.P. (1988), Geometrical Representations for MCDM, European Journal of Operational Research, to be published.

Renard, F. (1986), Utilisation d'ELECTRE dans l'analyse des réponses à un appel d'offres : Le cas de la machine de tri paquets à la Direction Générale des Postes, Université de Paris-Dauphine, Cahier du LAMSADE n° 73, juin.

Roy, B. (1985), Méthodologie multicritère d'aide à la décision, Economica, Paris.

Roy, B. (1987a), Meaning and Validity of Interactive Procedures as Tools for Decision-Making, European Journal of Operational Research 31-3.

Roy, B. (1987b), Main Sources of Inaccurate Determination, Uncertainty and Imprecision in Decision Models, in : Munier, B. and Shakun, M.F. (eds.), Compromise, Negotiation and Group Decision, D. Reidel Publishing Company.

Roy, B. and Bouyssou, D. (1987a), Famille de critères : Problème de cohérence et de dépendance, Université de Paris-Dauphine, Document du LAMSADE n° 37, mars.

Roy, B. and Bouyssou, D. (1987b), Conflits entre critères et procédures élémentaires d'agrégation multicritère, Université de Paris-Dauphine, Document du LAMSADE n° 41, juin.

Schärlig, A. (1985), Décider sur plusieurs critères - Panorama de l'aide à la décision multicritère, Presses Polytechniques Romandes.

Serres, M. (1982), Genèse, Grasset, Paris.

Simon, H.A. (1983), Administration et processus de décision, Economica, Paris.

Vanderpooten, D. (1987), L'approche interactive dans l'aide à la décision multicritère, Université de Paris-Dauphine, Document du LAMSADE n° 38, avril.

Vincke, Ph. (1982), Présentation et analyse de neuf méthodes multicritères interactives, Université de Paris-Dauphine, Cahier du LAMSADE n° 42, décembre.

Zeleny, M. (1982), Multiple Criteria Decision Making, McGraw-Hill.