

**L'approche multicritère et la prise
de décision dans les entreprises
publiques, le cas de l'Algérie**

B. Taïbi
J.-Ph. Waaub

G-2015-32

Avril 2015

Les textes publiés dans la série des rapports de recherche *Les Cahiers du GERAD* n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

La publication de ces rapports de recherche est rendue possible grâce au soutien de HEC Montréal, Polytechnique Montréal, Université McGill, Université du Québec à Montréal, ainsi que du Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2015.

The authors are exclusively responsible for the content of their research papers published in the series *Les Cahiers du GERAD*.

The publication of these research reports is made possible thanks to the support of HEC Montréal, Polytechnique Montréal, McGill University, Université du Québec à Montréal, as well as the Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies.

Legal deposit – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2015.

L'approche multicritère et la prise de décision dans les entreprises publiques, le cas de l'Algérie

Boumedyen Taibi^a

Jean-Philippe Waaub^b

^a *Faculté des sciences économiques, Université de Tlemcen, Tlemcen 13000, Algérie*

^b *GERAD & Département de géographie, Université du Québec à Montréal (UQAM), Montréal (Québec) Canada, H3C 3P8*

didenmajor@yahoo.fr

waaub.jean-philippe@uqam.ca

Avril 2015

Les Cahiers du GERAD

G-2015-32

Copyright © 2015 GERAD

Résumé : Une très grande partie des problèmes de décision se caractérise à la fois par un environnement décisionnel complexe devant considérer de nombreux enjeux de nature différente, et par la diversité des acteurs et de leurs points de vue qui sont souvent contradictoires. La résolution de ce type de problèmes doit ainsi tenir compte simultanément de cette complexité et des points de vue jugés pertinents par le décideur ultime qui est imputable. Les recherches concernant l'aide multicritère à la décision en contexte multi-acteurs visent à développer des modèles plus ou moins formalisés dans la perspective d'améliorer, de faciliter et d'accompagner le gestionnaire dans le déroulement du processus décisionnel.

Dans cet article, nous proposons des outils d'aide à la décision aux entreprises publiques algériennes afin qu'elles puissent relever ces défis de prise en compte à la fois de la complexité des enjeux, et de multiples logiques d'acteurs. Nous présentons ainsi quelques notions relatives au paradigme multicritère, les étapes d'un processus d'aide multicritère et multi-acteurs à la décision, les différentes problématiques multicritères, les principales méthodes multicritères et aussi les avantages et les limites de l'analyse multicritère.

Introduction

L'économie algérienne subit, depuis son indépendance des mutations qui sont devenues, ces dernières années, rapides et générales, touchant tous les secteurs; et venant se greffer sur celles dont elle a hérité à l'indépendance. C'est dans cet environnement multiple, mouvant et instable, que l'entreprise est tenue, si elle veut préserver sa pérennité et assurer sa compétitivité, de revoir à la fois sa stratégie et son système de gestion, ainsi que les outils d'aide à la prise de décision qui les soutiennent.

L'entreprise publique algérienne a vécu depuis plusieurs décennies dans un système politique et économique qui l'a laissée adopter une attitude d'indifférence totale face à l'importance de sa participation à sa propre gestion. Pour sa survie, elle était constamment prise en charge par des tutelles qui l'utilisaient comme un simple outil géré de l'extérieur, et la soumettaient à des décisions centralisées tout en lui procurant tous les moyens financiers qui lui étaient nécessaires pour continuer à faire partie d'une structure économique totalement administrée grâce à la rente pétrolière nationale.

L'expérience de plusieurs pays a effectivement montré que le développement économique ne se fait pas seulement grâce à une stratégie de développement. Il faut en priorité doter l'entreprise d'une stratégie de gestion impliquant à tout le moins les gestionnaires, et éventuellement les acteurs faisant partie aussi bien de son environnement interne que de son environnement externe, et ultimement le décideur. Il apparaît donc que les fonctions d'aide à la décision sont d'une très grande importance pour le bien-être de toute entreprise, d'autant plus pour l'entreprise algérienne qui est nouvellement plongée dans un environnement concurrentiel.

Si, pendant longtemps, le gestionnaire algérien a été marginalisé et ne jouissait d'aucune liberté décisionnelle quant à la possibilité de prendre en compte les préoccupations et les objectifs de son entreprise, l'ouverture économique et l'intégration dans l'économie mondiale lui donnent aujourd'hui davantage de responsabilités quant à la moindre décision qu'il prend. Cette phase de transition entre une économie centralisée et une économie de marché le met dans une position inconfortable, devant à la fois faire face aux opportunités et aux risques qui accompagnent l'économie de marché, et à la relance économique espérée.

L'introduction des fonctions d'aide à la décision et de prise de décision dans l'entreprise publique algérienne s'accomplira en choisissant de bons gestionnaires et en les initiant graduellement à l'application des approches scientifiques de gestion et aux outils qui en permettent la mise en œuvre. L'exercice de ces fonctions devient de plus en plus complexe, car ces gestionnaires (décideurs) cherchent à intégrer dans leurs décisions plusieurs facteurs de natures assez diversifiées. Les situations de choix sont nombreuses où les actions potentielles sont évaluées sur la base de plusieurs objectifs où critères.

L'aide multicritère à la décision mobilise un ensemble de concepts, d'approches, de modèles et de méthodes qui visent à aider le gestionnaire (décideur) à décrire, évaluer, ranger, choisir ou rejeter (prioriser) un ensemble d'actions (ex. : candidats, produits ou projets). Cet exercice est basé sur l'évaluation de ces actions potentielles selon un ensemble de critères (notes, scores ou indicateurs quantitatifs et qualitatifs de mesure), de valeurs, et d'intensité de préférence. Il s'agit de représenter divers aspects tels que : les buts, les objectifs, les cibles, les valeurs, les préférences, les degrés d'aspiration et les fonctions d'utilité.

1 Le paradigme multicritère et quelques-unes de ses propriétés importantes pour les entreprises

1.1 Le paradigme multicritère

Le paradigme multicritère s'énonce de la façon suivante :

$$\text{Max } \left\{ f_1(x), f_2(x), \dots, f_k(x) / x \in A \right\}$$

On suppose ici que les k critères $f_j(x), j = 1, 2, \dots, k$ permettent d'évaluer les x actions appartenant à l'ensemble A des actions. Ces critères sont en général exprimés dans des unités distinctes. On considère ici le cas où le décideur souhaite maximiser tous les critères, ce qui facilite l'énoncé des propriétés. Ce cas n'est

cependant pas restrictif et les résultats énoncés s'étendent directement au cas plus général dans lequel certains critères sont à maximiser et d'autres à minimiser [Perny, 1998].

1.2 Propriété 1 : problème mal posé mathématiquement et bien posé économiquement

Un modèle multicritère correspond à une certaine réalité économique, industrielle ou autre, le décideur souhaitant optimiser plusieurs critères simultanément. Conformément à la complexité à laquelle le décideur doit faire face, le problème est donc économiquement bien posé. Malheureusement, et c'est ici la difficulté majeure de l'approche multicritère, ce problème n'admet généralement pas de solution x' telle que :

$$f_j(x') \geq f_j(x), \quad \forall x \in A, \quad \forall j = 1, 2, \dots, k$$

En effet la relation de dominance ainsi exprimée, fait appel au principe d'unanimité. Dès lors, il s'agit d'un problème sans solution, donc mathématiquement mal posé.

Bien entendu, s'il existe une solution optimale sur l'ensemble des critères (dominance sur tous les critères ; cas rare), cette solution sera soumise au décideur dans le cas d'une problématique de choix. Sinon, il faudra se contenter d'une solution de compromis. Chaque méthode multicritère s'efforce de proposer les meilleures solutions de compromis possibles [Landry, 1998].

1.3 Propriété 2 : Pareto-optimalité et détermination de l'ensemble des solutions efficaces

Une solution $a \in A$ est appelée Pareto-optimale ou efficace si elle n'est dominée par aucune autre solution. Si E désigne l'ensemble des solutions efficaces (voir figure 1), le décideur est logiquement invité à décider parmi les solutions de E dans le cas d'une problématique de choix.

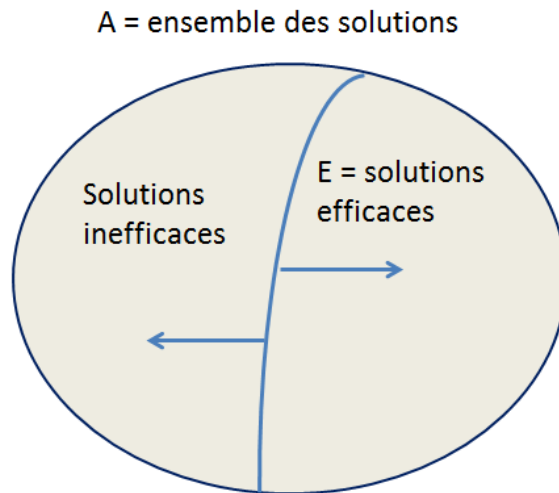


Figure 1 – Solutions efficaces

Il faut cependant observer que la détermination de l'ensemble E , à laquelle se limite d'ailleurs un certain nombre de méthodes multicritères, ne résout en général pas le problème. En effet, d'une part E contient souvent un nombre élevé de solutions (le cas n'est d'ailleurs pas rare où toutes les solutions sont efficaces ; dans ce cas, $A = E$) et d'autre part les solutions efficaces sont souvent de natures opposées : quand une solution est bonne sur un critère, elle est en général moins bonne sur d'autres (voir figure 2).

Nous sommes donc confrontés à une situation fort différente du cas monocritère dans lequel une solution optimale s'impose (ou éventuellement plusieurs solutions optimales indifférentes) [Mareschal, 1986].

Il importe donc de ne pas confondre les notions d'optimalité (cas monocritère) et de Pareto-optimalité (cas multicritère). Dans ce dernier cas, décider sur E reste un problème délicat : les solutions efficaces, bien qu'incomparables, ne sont pas indifférentes.

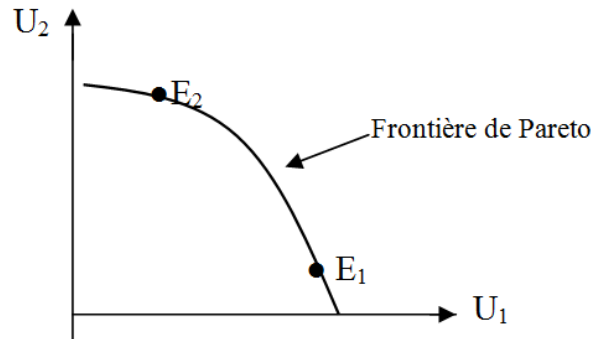


Figure 2 – La courbe des optimums de Pareto

Les actions sont évaluées selon les critères U_1 et U_2 . Les situations où U_1 et U_2 sont les plus grandes sont les plus favorables. La frontière de Pareto est constituée par l'ensemble des points situés sur la courbe (E_1 et E_2) et qui correspondent à des actions efficaces au sens de Pareto ; les points sous la courbe sont inefficaces car ils sont dominés par les points tels que E_1 et E_2 .

1.4 Propriété 3 : dépassement de la relation de dominance et proposition d'une structure de préférence

Les principaux problèmes de la relation de dominance sont qu'il s'agit d'une relation très pauvre et qu'un grand nombre d'actions sont efficaces. Le décideur doit donc disposer d'informations supplémentaires, ce à quoi s'emploient les méthodes d'aide multicritère à la décision. Il s'agit notamment de prendre en compte l'amplitude des écarts entre les évaluations.

Les k critères induisent ainsi de façon naturelle la structure de préférence suivante sur A :

$$\begin{aligned}
 aPb &\Leftrightarrow \begin{cases} f_j(a) \geq f_j(b), \forall j = 1, \dots, k \\ \exists h : f_h(a) \succ f_h(b) \end{cases} \\
 aIb &\Leftrightarrow f_j(a) = f_j(b), \forall j = 1, \dots, k \\
 aRb &\Leftrightarrow \begin{cases} \exists h : f_h(a) \succ f_h(b) \\ \exists h' : f_{h'}(a) \prec f_{h'}(b) \end{cases}
 \end{aligned}$$

Où P désigne la préférence, I l'indifférence et R l'incomparabilité, c'est-à-dire l'absence de relation entre a et b . Cette structure de préférence permet donc de calculer un rangement partiel (P, I, R) ou complet (P, I) des actions [Vansnick, 1995].

1.5 Propriété 4 : transitivité

Certaines méthodes multicritères respectent la transitivité de la préférence ou de l'indifférence, d'autres non. Ceci dépend de la technique proposée par chaque méthode pour la recherche de solutions de meilleur compromis.

Observons à ce sujet qu'en cas d'évaluation par plusieurs acteurs, il n'y a pas lieu d'imposer la propriété de transitivité [Bouyssou et Roy, 1993].

2 Les étapes d'aide à la décision multicritère

Brans propose une démarche en trois grandes étapes [Brans et Mareschal, 1994]. Dans un premier temps une étape de définition et structuration du problème permet l'identification du décideur ultime et éventuellement des acteurs ainsi que l'identification des actions potentielles et des enjeux (critères). Dans un deuxième temps, une étape d'analyse permet d'évaluer toutes les actions retenues selon tous les critères (indicateurs de mesure), et les préférences du décideur et/ou des acteurs sont modélisés, ce qui permettra de différencier les actions potentielles. Pour finir, une étape d'investigation mathématique, c'est-à-dire une procédure d'agrégation, est définie ou choisie afin de fournir des éléments de réponse au problème de décision. Cette étape peut impliquer des discussions, délibérations ou négociations entre les acteurs. La figure 3 présente la contribution de ces étapes au processus de planification habituel des entreprises.

2.1 Définition et structuration du problème

Dans tous les cas, une décision concernant le problème posé par l'entreprise doit être prise par un décideur ultime qui la représente et qui est imputable. Par ailleurs, le processus d'aide multicritère à la décision peut mobiliser soit un décideur unique, soit un certain nombre d'acteurs. La plupart du temps, un analyste, spécialiste en aide à la décision accompagne le processus à moins que ce rôle ne soit assumé par le décideur lui-même dans le cas d'un décideur unique et en s'assurant que ce dernier possède les compétences requises en la matière. Pour la crédibilité du processus décisionnel et la légitimité de la décision qui en découlera, il est fortement recommandé qu'un tel processus de groupes soit animé par une personne reconnue par les parties à cet effet, et qu'il soit accompagné par un spécialiste d'aide à la décision pour gérer les aspects techniques. Il arrive que ces deux rôles soient assumés par la même personne en fonction de l'ampleur du problème et des moyens disponibles. Dans ce cas, il faut être vigilant quant aux compétences requises pour ces deux rôles fondamentalement différents.

L'entreprise doit se poser la question de savoir si elle veut développer ses capacités internes de support aux processus décisionnels ou si elle préfère contracter ces services à l'extérieur. Plusieurs facteurs pourraient être pris en compte, tels que la taille de l'entreprise, la fréquence avec laquelle elle a à gérer des processus décisionnels, les compétences internes, la structure hiérarchique, etc. Étant donné le côté novateur de ces approches d'aide à la décision, il pourrait être envisagé une phase transitoire d'accompagnement de l'entreprise par une entreprise externe susceptible d'effectuer le transfert méthodologique et technologique, ainsi que le renforcement des capacités de l'entreprise en vue de son autonomie d'action.

La question de l'identification du décideur et éventuellement des acteurs impliqués est cruciale car le problème posé, les actions à évaluer et les enjeux à considérer dans l'analyse se précisent en interaction avec ces derniers.

L'identification des actions potentielles consiste à définir l'ensemble des actions qui doivent être examinées. Différents termes peuvent couvrir cette réalité : les actions, les candidats (ressources humaines), les projets, les interventions, les scénarios, les produits, les fournisseurs, les alternatives, les orientations stratégiques, les succursales (évaluation de performance et allocation budgétaire), etc. Cet ensemble d'actions n'est pas toujours définitivement délimité. Il peut être soumis à des révisions. Des actions peuvent apparaître ou disparaître en cours du processus.

L'identification des enjeux et des préoccupations du décideur et des acteurs en relation avec le problème posé est un travail à réaliser en amont de la construction des critères. Ainsi, un enjeu correspond à ce que l'on peut gagner ou perdre dans une compétition ou dans une entreprise. De multiples enjeux peuvent être soulevés lors de l'analyse. Il est de la compétence du spécialiste en aide à la décision, en quelque sorte, de traduire cet écheveau verbal pour en faire une suite d'éléments simples, formulés sous forme de critères et que les parties reconnaîtront comme reflétant de façon satisfaisante le problème posé. Ces critères découlent des conséquences des actions, c'est-à-dire de "tout effet ou attribut de l'action susceptible d'interférer avec les objectifs ou avec le système de valeurs d'un acteur du processus de décision, en tant qu'élément primaire à partir duquel il élabore, justifie ou transforme ses préférences" [Roy 1985].

Le principal défi est ici de construire avec les acteurs une compréhension commune et partagée du problème, des solutions envisagées et des critères d'évaluation. Lors des interactions avec les acteurs, l'animateur pourrait

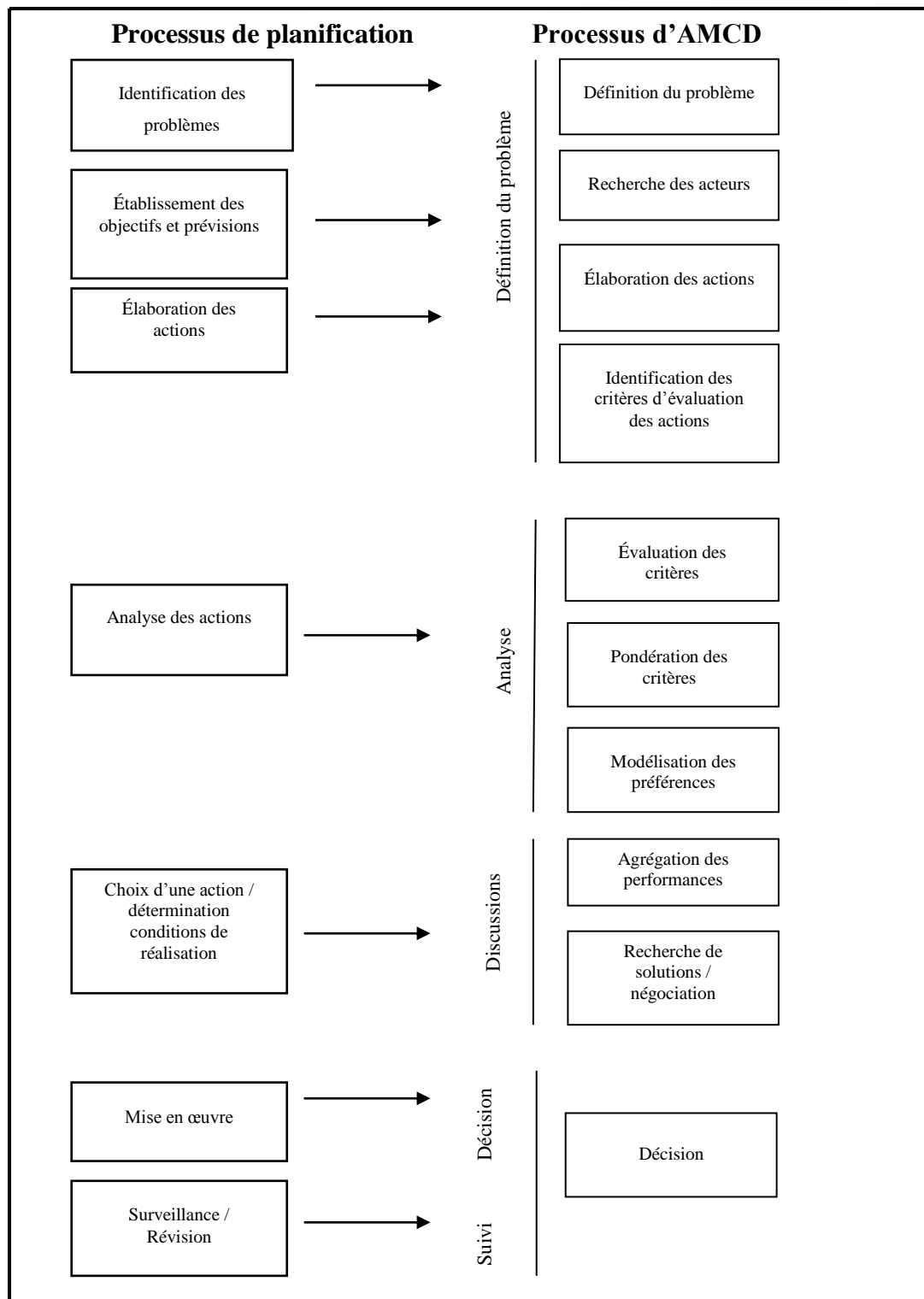


Figure 3 – Processus de planification et processus d'AMCD

avoir à gérer diverses sources de conflits qu'il est important de bien distinguer afin de les traiter adéquatement. Ainsi, il pourrait y avoir des conflits : cognitifs (risques, incertitudes, ambiguïtés, ignorances ; Stirling [2008]), de personnalité, de procédure, de système de valeurs, d'intérêts, de pouvoir ou de contexte relié à des relations dans le passé, etc. Il est donc important d'établir d'avance, avec les acteurs, les mécanismes de règlement des conflits.

2.2 Évaluation des actions et modélisation des préférences du décideur et des acteurs

La comparaison des actions sur la base de leurs conséquences est souvent rendue difficile à cause de l'imprécision, de l'incertitude et de la mauvaise détermination de ces conséquences. C'est pourquoi la notion de critère est introduite. Les critères permettent de comparer les actions entre elles. Un critère correspond une fonction f à valeurs réelles, définie sur l'ensemble des actions potentielles. Cette fonction est définie de telle sorte que deux actions a_1 et a_2 puissent être comparées en se basant sur les nombres $f(a_1)$ et $f(a_2)$. L'évaluation de l'amplitude des différences entre les fonctions $f(a_1)$ et $f(a_2)$ permet d'élucider les préférences du décideur ou de l'acteur pour l'ensemble des critères (ex. : seuils d'indifférence et de préférence stricte). Un poids peut aussi être associé à chaque critère, selon l'importance du critère par rapport aux autres.

Pour garantir une bonne représentation de ces préférences, l'ensemble des critères doit répondre à des exigences d'exhaustivité, de cohésion et de non redondance. Lorsque ces exigences sont vérifiées, la famille de critères est dite cohérente [Bouyssou, Roy 1993]. L'évaluation des actions se fait sur la famille de critères.

Un tableau de performances (voir tableau 1) qui présente les résultats de ces évaluations sur chaque critère donne une vue de l'ensemble des actions. Les critères sont sur les colonnes et les actions sont sur les lignes. La case $f_j(a_i)$ donne la performance de l'action a_i selon le critère C_j .

Tableau 1 – Tableau des performances ou d'évaluation Actions/Critères

		Critères					
		$f_1()$	$f_2()$...	$f_j()$...	$f_k()$
Actions	a_1						
	a_2						
	...						
	a_i						
	...						
	a_n						
		w_1	w_2	...	w_i	...	w_k
		Poids					

2.3 Procédure d'agrégation et discussions sur les résultats d'analyse

Une procédure d'agrégation multicritère doit être définie afin de répondre à la problématique de décision posée en s'appuyant sur le tableau des performances qui caractérise les actions potentielles à évaluer.

Une bonne procédure d'agrégation doit ainsi :

- prendre en compte l'amplitude des écarts entre les évaluations ;
- éliminer les effets d'échelles (une des critiques de la somme pondérée) ;
- construire un rangement partiel ou complet des actions ; et,
- rester suffisamment simple pour éviter le sentiment de « boîte noire ».

Les différentes méthodologies d'analyse multicritère permettent aux décideurs et aux acteurs d'effectuer des analyses de sensibilité et de robustesse sur les paramètres du modèle d'aide à la décision qui sont susceptibles d'influencer les résultats obtenus (indécisions, incertitudes, etc.). Les analyses de sensibilité concernant les poids attribués par chacun des acteurs aux critères et prenant en compte leurs priorités à cet égard, sont particulièrement utiles.

Elles permettent de générer un certain nombre de résultats à caractère descriptif (analyse visuelle basée sur des outils statistiques telle que l'analyse en composantes principales) et à caractère normatif (ex. : rangement des actions pour chaque acteur). Ces résultats constituent un matériel permettant d'animer les discussions en vue de l'élaboration d'une solution.

Selon les problèmes analysés, le processus d'aide multicritère à la décision peut être mis en œuvre de façon itérative comme outil de pilotage pour l'entreprise (ex. : base de données sur les fournisseurs).

3 Les différentes problématiques multicritères

La problématique peut être perçue comme étant une orientation de l'investigation qu'on adopte pour un problème de décision donné. Elle exprime les termes dans lesquels le décideur ou l'homme d'étude pose le problème et traduit le type de la prescription qu'il souhaite obtenir. Roy distingue quatre problématiques [Roy, 1985].

3.1 Problématique du choix ($P.\alpha$)

Il s'agit d'aider à choisir une « meilleure » action ou à élaborer une procédure de sélection. C'est la problématique la plus classique : celle qui consiste à poser le problème en termes du meilleur choix. C'est par rapport à elle que se sont développées les procédures d'optimisation. Toutefois, la définition que nous proposons ci-après fait apparaître la problématique de l'optimisation comme un cas particulier de cette problématique du choix.

Définition : la problématique du choix ($P.\alpha$) consiste à poser le problème en termes de choix d'une seule et meilleure action, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'un sous-ensemble A' de A aussi restreint que possible, conçu pour éclairer directement le décideur sur ce que doit être l'issue du prochain temps fort et ce compte-tenu du caractère éventuellement révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à indiquer avec un maximum de précision et de rigueur une décision à préconiser ;
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure de sélection (d'une meilleure action) convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée ;
- soit du fait du caractère révisable et/ou transitoire de A ;
- soit parce que les éléments objectifs servant à asseoir la comparaison des actions sont insuffisamment précis ;
- soit par suite de la multiplicité des systèmes de valeurs qui sont en jeu.

3.2 Problématique du tri ($P.\beta$)

Il s'agit d'aider à trier les actions d'après des normes ou à élaborer une procédure d'affectation.

Définition : la problématique du tri ($P.\beta$) consiste à poser le problème en termes de tri des actions par catégories, celles-ci étant conçues relativement à la suite à donner aux actions qu'elles sont destinées à recevoir, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'une affectation des actions de A à ces catégories en fonction de normes portant sur la valeur intrinsèque de ces actions et ce compte-tenu du caractère révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à préconiser l'acceptation ou le rejet pour certaines actions ; d'autres pouvant donner lieu à des recommandations plus complexes compte-tenu de la conception des catégories ;
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure d'affectation à des catégories de toutes les actions convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

3.3 Problématique du rangement ($P.\gamma$)

Il s'agit d'aider à ranger les actions selon un ordre de préférence décroissante ou à élaborer une procédure de rangement ou de classement des actions de la meilleure à la moins bonne, et cela relativement au groupe de référence que constitue l'ensemble des actions potentielles.

Définition : la problématique du rangement ($P.\gamma$) consiste à poser le problème en termes de rangement des actions de A ou de certaines d'entre elles, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'un classement défini sur un sous-ensemble de A conçu en vue de discriminer les actions se présentant comme «suffisamment satisfaisantes» en fonction d'un modèle de préférences et ce, compte-tenu du caractère révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique préparer une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à indiquer un ordre partiel ou complet portant sur des classes regroupant des actions jugées équivalentes ;
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure de rangement ou de classement (de tout ou partie de A) convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

3.4 Problématique de la description ($P.\delta$)

Il s'agit d'aider à décrire les actions et/ou leurs conséquences de façon systématique et formalisée ou à élaborer une procédure cognitive.

Définition : la problématique de la description ($P.\delta$) consiste à poser le problème en termes limités à une description des actions de A et/ou de leur conséquences, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'informations relatives aux actions potentielles conçues en vue d'aider directement le décideur à les découvrir, à les comprendre, à les jauger et ce compte-tenu du caractère révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à présenter une description systématique et formalisée des actions et de leurs conséquences qualitatives ou quantitatives ;
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure cognitive convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

3.5 Problématique de portefeuille

Il s'agit de sélectionner parmi un groupe d'actions ayant fait l'objet d'une procédure de rangement, un ensemble d'actions sous contraintes constituant un portefeuille d'actions à mettre en œuvre [Brans, Mareschal, 1992; De Almeida, de Almeida, Costa, 2014]. En effet, étant donné que le rangement des actions est relatif au groupe de référence des actions potentielles, il peut être intéressant pour un décideur de mettre en œuvre des solutions composées de plusieurs actions complémentaires en misant par exemple sur la complémentarité des forces et des faiblesses de différentes actions. Cette démarche peut être effectuée directement à partir des résultats fournis par les analyses multicritères ou par le biais de méthodes de calcul additionnelles (ex. : optimisation linéaire). Ainsi, le décideur peut aussi vouloir affecter des actions ou projets dont la performance multicritère globale est connue, selon d'autres variables telles que par exemple une représentativité territoriale et/ou la rentabilité financière globale pour l'entreprise). Un programme linéaire peut ainsi garantir la maximisation de l'indice multicritère global sous diverses contraintes (ex. : variables financières, d'affectation).

4 Les principales méthodes multicritères

La littérature en aide multicritère à la décision propose de nombreuses méthodes. Roy (1985) a regroupé ces dernières dans trois catégories principales représentant chacune d'entre elles des approches différentes. Ces catégories sont présentées ci-dessous. De nombreuses méthodes ont vu le jour depuis la typologie présentée

par Roy mais celle-ci demeure pertinente et ces méthodes peuvent être associées aux catégories proposées. Il en est notamment ainsi dans l'ouvrage de référence de Figueira et al. (2005).

4.1 Méthodes d'agrégation selon l'approche du critère unique de synthèse

Selon Roy (1985) cette approche est la plus classique. Les méthodes appartenant à cette catégorie sont généralement désignées sous le nom des méthodes d'agrégation complète. Elles consistent à agréger l'ensemble des critères, de manière à obtenir une fonction critère unique qui synthétise cet ensemble. Ainsi, cette fonction à optimiser, qui peut être par exemple une fonction d'utilité ou de valeur, agrège les préférences locales, au niveau de chaque critère ou attribut [Martel, 1999]. En d'autres termes, ceci revient, selon Schärliig (1985), à transformer un problème multicritère en un problème monocritère. Cependant, il est important de ne pas confondre analyse multicritère et analyse monocritère. Roy souligne, à ce sujet, que même lorsqu'une analyse multicritère s'achève par l'agrégation des critères en un critère unique, celle-ci diffère d'une analyse monocritère. Il considère que cette dernière prend *a priori* comme référence un critère unique en faisant l'économie de la détermination de l'ensemble des critères pertinents eu égard au contexte décisionnel en présence.

Il est à souligner que les termes fonction d'utilité et fonction de valeur sont parfois utilisés indifféremment dans la littérature relative à ce domaine pour désigner l'utilisation d'une fonction à des fins de modélisation des préférences du décideur.

Elles renvoient généralement aux préférences du décideur en rapport avec les degrés d'atteinte d'un critère [Aoumi, 1998]. Il est admis, tel que le souligne Aoumi, que les fonctions d'utilité (multi-attribut) correspondent à un environnement incertain tandis que les fonctions de valeur sont utilisées dans les contextes décisionnels où l'information est déterministe. Ces méthodes qui se basent sur la construction d'une fonction d'utilité/de valeur ont été parmi les premières à être utilisées dans le domaine de l'aide multicritère à la décision. Avec l'évolution de la recherche relative à l'analyse multicritère, d'autres méthodes plus récentes sont apparues.

Parmi les principales méthodes appartenant à cette approche nous retrouvons la méthode **MAUT** (voir le chapitre 7 par Dyer, dans Figueira et al., 2005), **TOPSIS** [Chen, Hwang, 1992], **AHP** [Saaty, 1980], **UTA** (voir le chapitre 8 par Siskos, Grigoroudis, Matsatsinis, dans Figueira et al., 2005).

4.2 Méthodes de surclassement

À l'inverse de la première catégorie, cette classe de méthodes accepte, selon Roy, considéré généralement comme le fondateur de ces méthodes, l'incomparabilité entre les différentes actions. Les méthodes appartenant à cette approche, d'inspiration française, sont appelées également les méthodes d'agrégation partielle ou méthodes de surclassement de synthèse. Cette appellation est due au fait que ces méthodes procèdent, généralement, par paires d'actions. En effet, les actions sont comparées deux à deux pour pouvoir vérifier l'existence d'une relation de surclassement ou pas. Une fois toutes les actions comparées de cette façon, une synthèse de l'ensemble des relations binaires est élaborée afin d'apporter des éléments de réponse à la situation décisionnelle posée. Il est à souligner qu'en général, ce type de méthodes s'applique aux cas où l'ensemble des actions est fini. Parmi les méthodes de surclassement les plus connues, nous retrouvons la méthode **ÉLECTRE** [Roy, 1968] ainsi que les divers développements qu'elle a connus, et la méthode **PROMÉTHÉE** [Brans et al., 1984].

4.3 Méthodes interactives selon l'approche du jugement local interactif

Les méthodes interactives sont également appelées méthodes d'agrégation locale et itérative. Cette appellation renvoie au fait que ces dernières procèdent, en premier lieu, par la détermination d'une solution de départ. Elles effectuent ensuite une recherche dans l'environnement de cette solution pour essayer d'aboutir à un meilleur résultat, d'où le qualificatif et progressif, le terme itératif a été également utilisé pour qualifier les méthodes interactives. Ainsi, ces dernières permettent de modéliser les préférences du décideur de manière séquentielle et itérative. En effet, elles s'attachent à révéler progressivement des phases de calcul et de dialogue.

Cette succession d'étapes a pour finalité d'arriver à un compromis final qui puisse satisfaire le décideur [Kazi Tani, 2009].

Depuis leur apparition aux alentours des années 70, plusieurs méthodes interactives ont été développées. Nous pouvons en citer quelques-unes : la méthode **STEM** [Benayoun et al., 1971], la méthode **GDF** [Geoffrion et al., 1972], et la méthode du point de référence de [Wierzbicki, 1980].

5 Les avantages et les limites de l'approche d'aide multicritère à la décision

5.1 Les avantages

Nous présentons ci-dessous quelques-uns des avantages les plus importants de l'analyse multicritère.

Trouver une solution dans des situations complexes

L'avantage le plus important de l'analyse multicritère est sa capacité à pouvoir simplifier des situations complexes. Il est en effet admis qu'au-delà de quelques critères, la plupart des décideurs ne sont plus capables d'intégrer la totalité de l'information dans leur jugement. L'aide multicritère à la décision permet alors en décomposant et en structurant l'analyse de procéder pas à pas à la recherche d'une solution, en toute transparence.

Une méthode compréhensible

Même si les outils mathématiques utilisés pour traiter l'information peuvent être complexes, les bases sur lesquelles s'effectuent les choix des critères et la notation des performances sont en revanche souvent simples, compréhensibles et mises au point par le groupe qui conduit le processus d'analyse. De ce fait, les acteurs impliqués dans le processus ont une bonne vision de la démarche et des choix opérés successivement.

Une méthode rationnelle

Grâce à une approche homogène et simultanée lors de l'évaluation d'un grand nombre d'objets, la méthode permet également une appréciation stable des différents éléments entrant dans l'analyse. En ce sens, elle rationalise le processus conduisant aux choix.

Un outil de négociation utile aux débats complexes

Du fait de ses avantages, l'aide multicritère à la décision est devenue un outil très utilisé dans la résolution de problèmes complexes, dans des contextes conflictuels comme la gestion des entreprises, les politiques interministérielles, l'aménagement du territoire, la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, etc.

La clarté des méthodes permet de dépassionner le débat et de surcroît, de développer la communication entre les acteurs. Elle constitue ainsi un outil de discussion, de délibération, de concertation, ou de négociation utile aux débats entre les usagers.

5.2 Les limites

Nous présentons ci-dessous quelques-unes des limites les plus importants de l'analyse multicritère.

Conditions préalables

Un minimum de points d'accord entre les acteurs est un préalable indispensable à l'analyse. Ainsi, par exemple, un processus d'aide multicritère à la décision ne peut être conduit que si les acteurs sont d'accord avec l'objectif global et si possible l'objectif spécifique du programme. Par exemple, il faut que les acteurs

soient d'accord sur la nécessité de faire affaire avec les meilleurs fournisseurs possibles ou de sélectionner les meilleurs candidats possibles pour un poste. On peut présumer que plusieurs points de vue auront à s'exprimer par ailleurs sur le sens à donner au terme « meilleur ». Une compréhension partagée pourra être construite au fur et à mesure du processus d'aide à la décision.

Il faut également que toutes les parties fassent preuve d'une véritable volonté de négocier (définition du rapport de pouvoir), et reconnaissent l'importance d'évaluer sur plusieurs critères. Il est également important de pouvoir constituer une table de travail représentative des points de vue. L'équipe de soutien en aide à la décision doit agir en toute humilité, éviter la tentation technocratique, et se porter en appui aux décideurs et aux acteurs. Pour favoriser un sentiment d'équité, il peut s'avérer utile d'impliquer un médiateur/facilitateur/communicateur.

Enfin, il est fortement recommandé de prévoir une formation qui porte à la fois sur le processus et sur les outils qui le soutienne. Elle doit être programmée le plus en amont possible, en début de processus, surtout si les outils sont nouveaux pour les décideurs et les acteurs. Cela permet un sentiment d'appropriation des outils et de confiance, et évite le sentiment d'avoir affaire à une boîte noire.

Lourdeurs des débats

Les difficultés opérationnelles pour choisir des actions ou des variantes à étudier, pour définir des critères de comparaison et pour produire des grilles de notation, ne sont pas à sous estimer. Les débats pour résoudre ces points essentiels à la réussite de l'exercice peuvent parfois être très longs et compliqués (voir la question des sources de conflits potentiels à gérer, section 2.1).

Disponibilité des données

Le manque de données fiables, sur une durée suffisante pour mettre en place et valider les méthodes peut se révéler être un handicap dans certaines situations. Par ailleurs, il est toujours possible d'évaluer les actions de manière qualitative même si les données concernant certains critères ne sont pas disponibles ou sont fragmentaires. Il est en effet préférable de bénéficier de telles évaluations plutôt que d'ignorer un enjeu important pouvant influencer la décision. À ce sujet, les processus d'aide multicritère à la décision sont des occasions pour les décideurs de diagnostiquer les faiblesses du système d'information de l'entreprise.

Facteurs temps et coûts

La durée de réalisation des analyses et leurs coûts en ressources humaines, en traitement des données sont souvent les facteurs les plus limitants dans le cadre d'une évaluation. Les analyses multicritères sont souvent basées sur des processus lents et itératifs, qui peuvent nécessiter une part de négociation importante s'inscrivant dans le temps. Dans le cadre de l'évaluation, ce besoin de temps peut s'avérer être une limite. Il revient au décideur d'évaluer les risques d'une décision prise rapidement sur une base monocritère et qui pourrait par la suite occasionner d'importants délais et des coûts supplémentaires lors de la mise en œuvre lorsque des enjeux importants refont surface et sont des sources de blocage. Par ailleurs, l'entreprise peut réfléchir à la façon optimale de bénéficier des processus d'aide multicritère à la décision dans des délais raisonnables. De plus, il faut souligner que les logiciels disponibles sur le marché, le sont à des prix très abordables. Ils ne nécessitent pas non plus des équipements informatiques sophistiqués. De simples ordinateurs de bureau sont largement suffisants pour effectuer le traitement des données.

Technicité de la méthode

La technicité nécessaire à une bonne conduite de la démarche est évidente. Outre les outils logiciels qu'il faut savoir manier, les concepts ainsi que les méthodes mathématiques d'agrégation des données nécessitent un savoir-faire de haut niveau pour ne pas produire des conclusions erronées ou conduire l'analyse dans la confusion. C'est pourquoi, il faut prévoir la mise en place des compétences et des capacités nécessaires au sein des entreprises. Même si les ressources humaines sont de mieux en mieux formées à de tels outils, il peut s'avérer nécessaire de faire appel à des services de consultation pour gérer le transfert des outils et la transition en entreprise.

Dimension subjective de l'analyse

Enfin, bien que l'analyse multicritère rationalise sans conteste l'approche des problèmes complexes, incluant des données objectives et subjectives, il n'en demeure pas moins qu'elle peut être considérée, par ses détracteurs, comme une approche subjective. En effet, à titre d'exemple, la pondération des critères est de nature subjective et appartient à chacun des décideurs et des acteurs. Par contre, toutes les étapes où des choix subjectifs sont effectués par les décideurs et les acteurs sont clairement explicitées et transparentes.

6 Conclusion

Le but de l'analyse multicritère est de fournir au décideur des outils lui permettant de progresser dans la résolution de problèmes décisionnels faisant intervenir plusieurs points de vue généralement contradictoires. Il n'est dès lors plus question de découvrir des solutions optimales, mais bien plus de construire collectivement des décisions de meilleur compromis selon chacun des points de vue, et en accord avec les systèmes de valeurs des acteurs. L'aide multicritère à la décision permet d'aborder de façon plus objective les problèmes de décision rencontrés dans la vie active. Pour ce faire, la réalité à laquelle fait face le décideur est abordée par le biais d'un modèle dans lequel les objectifs du décideur et des acteurs, ainsi que leurs préférences, sont représentés de façon quantitative.

Les méthodes d'aide multicritère à la décision sont des techniques toujours en plein développement. Par leur manière d'intégrer tout type de critères, ces procédures semblent mieux permettre de se diriger vers un compromis judicieux plutôt qu'un optimum souvent désuet.

Le passage de l'entreprise algérienne d'une économie planifiée à une économie de marché nous a incités à proposer au gestionnaire algérien une aide novatrice dans la nouvelle tâche de prise de décision qui s'impose à lui. L'innovation consiste ici non seulement en l'utilisation d'outils permettant d'aborder la complexité de l'environnement de l'entreprise, mais aussi en la proposition d'un processus décisionnel correspondant à la nécessité actuelle d'inclure les acteurs dans le processus notamment, afin de bénéficier de leurs contributions et afin de susciter une meilleure adhésion à la décision en améliorant la légitimité même du processus au cours duquel elle a été élaborée.

Plusieurs auteurs et spécialistes dans le domaine de l'analyse des décisions confirment que décider ne dépend pas uniquement d'une donnée brute disponible mais aussi de la manière dont celle-ci est traitée. La qualité de la décision dépend aussi du type de décision correspondant à chaque situation. En général, les décisions à prendre sont opérationnelles ou stratégiques, de courte ou de longue durée. Elles peuvent être prises par un seul individu, ou plusieurs individus qui préfèrent formuler une décision collective afin de mieux cerner l'ensemble des données nécessaires. En effet, la décentralisation du pouvoir décisionnel permet de profiter du savoir-faire de chaque individu dans l'entreprise publique algérienne et assure une meilleure prise de décision.

Bibliographie

- Aouni B., Le modèle de programmation mathématique avec buts dans un environnement imprécis: sa formulation, sa résolution et une application, Thèse de doctorat, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, 1998.
- Benayoun R., Montgolfier J., Tergny J. and Larichev O., Linear programming with multiple objective functions: STEP Method (STEM), *Mathematical Programming*, 1(3), 1971, 366-375.
- Bernard S., Spécification d'un environnement d'ingénierie collaborative multisite, Thèse de doctorat, École nationale supérieure d'arts et métiers, centre d'Aix-en-Provence, 2004.
- Bouyssou D., Roy B., Aide multicritère à la décision: méthodes et cas, *Economica*, Paris, 1993, p.695.
- Brans J.-P., Mareschal B. and Vincke Ph., PROMETHEE: A new family of outranking methods in multicriteria analysis, dans Brans (Ed.), *Operational Research'84*, Elsevier Science Publisher, North Holland, 1984.
- Brans, J.P., Mareschal, B., PROMÉTHÉE V – MCDM problems with segmentation constraints. *INFOR*, 30(2), 1992, 85-96.
- Brans J.-P., Mareschal B., The PROMCALC and GAIA decision support system for multicriteria decision aid, *Decision Support Systems*, 12, 1994, 297-310.

- Chen S.J., Hwang C.L., *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Springer, Berlin, 1992.
- De Almeida, J.A., de Almeida, A.T., Costa, A.P.C.S., Portfolio selection of information systems projects using PROMETHEE V with c -optimal concept. *Pesquisa Operacional*, 34(2), 2014, 275–299.
- Figueira J., Salvatore G., Ehrgott M., *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the art surveys*, Springer, New York, 2005, p.1045.
- Geoffrion A.M., Dyer J.S., Feinberg A., An interactive approach for multicriterion optimization, with an application to the operation of an academic department, *Management Science*, 19(4), 1972, 357–368.
- Kazi Tani A., La modélisation des préférences du décideur dans le modèle du goal programming, Thèse de doctorat en science de gestion, Université de Tlemcen, 2009.
- Landry M., L'aide multicritère à la décision comme support à la construction du sens dans l'entreprise, *Système d'information et management*, 3(1), 1998, 5–39.
- Mareschal B., Stochastic multicriteria decision making under uncertainty, *European Journal of Operational Research*, 26(1), 1986, 58–64.
- Martel J.-M., L'aide multicritère à la décision: méthodes et applications, *CORS-SCRO Bulletin*, 33(1), 1999, 6–16.
- Maystre L.-Y., Bollinger D., *Aide à la négociation multicritère: Pratiques et conseils*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1999, p.188.
- Perny P., Multicriteria filtering methods based on concordance and non-discordance principles, *Annals of Operations Research*, 1998, 137–165.
- Roy B., Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode Electre), *Revue française d'informatique et de recherche opérationnelle*, 2(8), mars 1968, 57–75.
- Roy B., *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, 1ère édition, Economica, Paris, 1985, p.483.
- Saaty T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New-York, 1980.
- Schärlig A., *Décider sur plusieurs critères: Panorama de l'aide à la décision multicritère*, 1ère édition, Presse polytechniques romandes, Suisse, 1985, p.3014.
- Stirling, A., From precaution to robustness: In governance of technological vulnerability, presented at The vulnerability of technological cultures: New directions in research and governance (workshop), Maastricht, Netherlands, 2008.
- Vansnick J.-C., L'aide multicritère à la décision: une activité profondément ancrée dans son temps, *Newsletter of the European Working Group*, Series 6, 1995.
- Wierzbicki A.P., The use of reference objectives in multiobjective optimization, multiple criteria decision making: Theory and application, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 177, Springer-Verlag, 1980.