



Supplément N° 1

**Un glossaire d’Aide à la Décision
en français et anglais**

par

Bernard ROY

Supplement N° 1

**A French-English Decision
Aiding glossary**

by

Bernard ROY

PETIT GLOSSAIRE ¹

Chaque fois que la définition d'un terme utilise un autre terme du glossaire, celui-ci est mis en italiques lors de sa première utilisation.

ACTEUR

Terme très général désignant tout individu, corps constitué ou collectivité susceptible de jouer un rôle quelconque, directement ou indirectement, dans le déroulement du processus de décision.

ACTION (potentielle)

Terme générique utilisé surtout dans la théorie pour désigner ce qui constitue l'objet de la décision ou ce sur quoi porte l'aide à la décision. En pratique, ce terme peut être remplacé, selon les cas, par scénario, plan, programme, projet, proposition, variante, dossier, opération, investissement, solution, ...

Le concept d'action n'incorpore, a priori, aucune idée de faisabilité, autrement dit de possibilité de mise à exécution de ce que recouvre l'action. Une action est qualifiée de potentielle lorsqu'elle est regardée comme pouvant être mise à exécution ou simplement digne d'intérêt en vue de l'aide à la décision. Une action potentielle peut donc être fictive.

ALTERNATIVE

Terme souvent utilisé à la place de celui d'*action* lorsque la modélisation est telle que deux actions potentielles (distinctes) ne peuvent en aucun cas être mises à exécution conjointement. Cette mutuelle exclusion provient d'une conception de l'action qui appréhende l'objet de la décision ou ce sur quoi porte l'aide à la décision d'une manière globale. A l'opposé, on trouve une conception dite fragmentaire dans laquelle plusieurs actions potentielles peuvent être mises à exécution conjointement.

AXE DE SIGNIFICATION (d'un critère)

Dimension sous-jacente à laquelle le critère fait référence, autrement dit qui donne sens à la comparaison de deux performances quelconques selon ce critère.

CONSÉQUENCE

Ce terme sert à désigner tout effet, tout attribut inhérent à ou découlant de la mise à exécution éventuelle d'une quelconque action potentielle et devant être pris en considération pour éclairer la décision. Un effet ou un attribut doit être pris en considération dès l'instant où il interfère avec les objectifs ou avec le système de valeurs d'un *acteur* en tant qu'élément primaire pou-

vant influencer la manière dont celui-ci conçoit, modifie ou argumente ses préférences.

CONTRAINTE

Condition imposée à une action pour qu'elle appartienne à l'ensemble des actions potentielles auxquelles on s'intéresse à un moment donné du processus de décision.

En programmation mathématique, les actions potentielles auxquelles on s'intéresse correspondent traditionnellement aux seules actions réalisables. Il s'ensuit que le terme contrainte prend, dans ce cas, un sens plus restrictif.

CRITÈRE

Outil construit pour évaluer et comparer des actions potentielles selon un *point de vue* bien défini.

L'évaluation d'une action selon un critère peut faire intervenir des règles de calcul plus ou moins complexes, une enquête plus ou moins lourde ou encore l'opinion d'un ou plusieurs experts. Quelle que soit la procédure utilisée, il s'agit de prendre en compte les effets et attributs pertinents selon le point de vue considéré. Pour ce faire, il est souvent commode de passer par l'intermédiaire d'un ou plusieurs *indicateurs*.

L'évaluation d'une action selon un critère se concrétise par sa *performance* qui la positionne sur une *échelle* de préférence. Deux actions se comparent selon le point de vue considéré comme se comparent leurs performances.

L'instrument d'évaluation et de comparaison que constitue un critère et, a fortiori, une famille cohérente de critères vise avant tout à apporter, aux diverses parties prenantes engagées dans le processus de décision, des éléments d'appréciation susceptibles de favoriser concertation et débats. Il est donc nécessaire que la *famille cohérente de critères* retenue soit jugée légitime (exigence d'adhésion) par chacune des parties prenantes et que ces dernières comprennent (exigence de compréhension) la manière dont leurs préoccupations sont traduites dans le *tableau des performances*. Cette bonne compréhension suppose en particulier que les termes dans lesquels la performance est formulée pour chacun des critères (unité si l'échelle est quantitative, description de l'échelon si l'échelle est qualitative, ...) soient facilement intelligibles pour les diverses parties prenantes et pas seulement pour les initiés.

Ces performances ne se présentent pas nécessairement toutes comme l'approximation d'une réalité objective que le critère aurait pour objet d'appréhender au mieux. Celui-ci peut en effet parfois être conçu pour rendre compte d'aspects subjectifs. Lorsque la réalité à appréhender est très complexe, la quête d'une

¹ Pour plus de précisions, le lecteur pourra se reporter à Roy (1985), Roy et Bouyssou (1993).

bonne approximation risque de conduire à des raffinements illusoires. Ceux-ci peuvent de surcroît obscurcir la compréhension et le débat. Ils favorisent également les "coups de pouce" pour aller dans un sens souhaité. L'absence d'assises objectives pour asseoir la valeur réelle d'une performance selon certains points de vue ne doit pas conduire à éliminer ces derniers, en particulier si les acteurs conçoivent, modifient et argumentent leurs préférences grâce à eux. De la même façon, le caractère subjectif de certains effets ou attributs ne constitue qu'exceptionnellement un argument valable pour en réduire la pertinence et la portée.

Un critère, pour pouvoir être accepté par toutes les parties prenantes, ne devrait pas faire intervenir, d'une façon qui serait déterminante, des aspects du système de valeurs que certaines d'entre elles seraient amenées à rejeter. Ceci implique en particulier que le sens de variation de la préférence le long de l'échelle ne prête pas à contestation. En revanche, cela n'exclut pas d'importantes divergences entre les parties prenantes quant à l'importance relative qu'il convient d'accorder à chaque critère : tel critère, important pour les uns, pourra être jugé d'aucun intérêt pour d'autres (cf. rubrique "Importance relative des critères").

ÉCHELLE (de préférence)

Ensemble d'éléments, appelés échelons, rangés selon un ordre complet ; chaque échelon est caractérisé soit par un nombre, soit par un énoncé verbal ; il sert à traduire l'évaluation d'une action en prenant en compte des effets et attributs clairement précisés ; relativement à ceux-ci et toutes autres choses égales par ailleurs, le rangement des échelons reflète le sens de variation de la préférence vis-à-vis des situations qu'ils servent à caractériser. Une échelle peut être :

- a) Seulement ordinale : l'écart qui sépare deux échelons n'a pas de signification claire en termes d'écarts de préférence ; c'est notamment le cas avec :
 - une échelle verbale lorsque rien ne permet d'affirmer que les couples d'échelons consécutifs successifs reflètent des écarts de préférence égaux tout le long de l'échelle ;
 - une échelle numérique lorsque rien ne permet d'affirmer qu'une différence fixée entre deux échelons reflète un écart de préférence invariant lorsqu'on déplace le couple d'échelons considérés le long de l'échelle.

On parle d'échelle qualitative pour se référer à ce type d'échelle.

- b) Quantitative : échelle numérique dont les échelons sont définis par référence à une unité clairement identifiée de façon à donner sens d'une part à l'absence de quantité (échelon 0) et, d'autre part, au rapport entre deux échelons quelconques comme étant égal au rapport des nombres qui les caractéri-

sent, chacun d'eux pouvant s'interpréter comme l'addition d'un nombre donné (entier ou fractionnaire) d'unités de la quantité considérée.

- c) Intermédiaire entre les deux cas extrêmes ci-dessus ; c'est notamment le cas avec :

- les échelles dites d'intervalle : le rapport des nombres qui caractérisent deux échelons peut ne pas être significatif mais celui entre les différences des nombres associés à deux couples d'échelons distincts l'est (exemple : évaluation d'une température en degrés Celsius ou Fahrenheit ; au contraire, le taux de rentabilité immédiat d'une action et, a fortiori, son taux de rentabilité interne peut difficilement être regardé comme étant évalué sur une échelle d'intervalle) ;
- les échelles à propos desquelles on peut définir un préordre complet sur l'ensemble des couples d'échelons.

On se réfère à ce type intermédiaire en parlant d'échelle numérique non quantitative ou d'échelle discrète (cas d'un nombre fini d'échelons).

L'écart entre deux échelons suffisamment rapprochés peut être jugé non significatif pour différencier deux actions. Cela tient au fait que la procédure utilisée pour positionner ces actions selon le critère considéré sur l'un et l'autre échelon apparaît comme insuffisamment précise (eu égard à la complexité de la réalité en cause) ou fiable (compte tenu notamment d'incertitudes sur l'avenir) pour être probante d'une différence indéniable entre les actions. Le concept de *seuil* de discrimination permet de modéliser cet état de choses. Il permet de travailler avec l'information disponible sans chercher à l'appauvrir par des procédures d'arrondi ou par la définition de classes dans le souci de ne pas faire apparaître des écarts non significatifs. Rappelons que ces dernières pratiques produisent de fâcheux effets de bord.

EFFICACE (action)

Une action a est efficace dans un ensemble A selon une famille F de critères si toute autre action de A qui est meilleure que a selon un critère au moins s'avère être moins bonne que a selon un autre critère au moins. L'action a est par conséquent efficace si et seulement si il n'existe, dans A , aucune action qui soit au moins aussi bonne que a sur tous les critères de F et strictement meilleure sur l'un au moins d'entre eux.

FAMILLE COHÉRENTE DE CRITÈRES

Famille de n (> 1) critères qui satisfait aux trois exigences suivantes :

- a) Exhaustivité : Aucun argument, acceptable par l'ensemble des parties prenantes, ne peut être avancé pour justifier la préférence en faveur d'une action a vis-à-vis d'une action b lorsque a et b ont la même performance avec chacun des critères de la famille.

b) Cohésion : Les parties prenantes sont unanimes pour reconnaître qu'une action a ne peut être que préférée à une action b dès l'instant où la performance de a est significativement meilleure que celle de b avec l'un des critères de poids non nul, les performances de a et de b étant les mêmes avec chacun des autres $n - 1$ critères.

c) Non redondance : L'une des deux exigences ci-dessus est mise en défaut dès l'instant où l'on supprime l'un des critères de la famille.

Remarque : Aucune des exigences ci-dessus n'implique que les critères d'une famille cohérente soient indépendants. L'indépendance peut cependant paraître souhaitable et être recherchée. Encore faut-il préciser le type d'indépendance ainsi visé. Le concept d'indépendance est complexe et l'analyse multicritère a permis de mettre en évidence des distinctions importantes (indépendance structurelle, indépendance au sens des préférences, indépendance au sens des dispersions, ...).

Dans bien des cas, la famille cohérente de critères a pour but initial d'apporter des éléments de jugement à chaque partie prenante aptes à faciliter la concertation et le débat. Pour ce faire, la famille de critères doit répondre à deux exigences supplémentaires :

d) Compréhension : la signification de chaque performance apparaît suffisamment intelligible à chaque partie prenante.

e) Adhésion : l'ensemble des n performances apparaît à chaque partie prenante approprié pour appréhender les principales conclusions pertinentes.

IMPORTANCE RELATIVE DES CRITÈRES

C'est là une notion complexe qui concerne la différenciation des rôles qu'une *partie prenante* souhaite voir jouer aux différents critères dans l'élaboration et l'argumentation des préférences globales. Cette notion renvoie par conséquent au système de valeurs de la partie prenante considérée.

Pour cerner cette idée d'importance relative, on a souvent recours à la métaphore des poids. Plus le poids d'un critère est élevé et plus ce critère joue un rôle important dans la formation des préférences globales. Cette métaphore est fréquemment trompeuse. La façon dont les poids opèrent dépend de la logique qui est à l'oeuvre dans la *procédure d'agrégation multicritère*. C'est ainsi que, dans les logiques compensatoires de type somme pondérée, l'attribution d'une valeur numérique plus grande au poids du critère g qu'à celui du critère h ne signifie pas que l'importance du critère g soit supérieure à celle du critère h .

Puisque la notion d'importance relative des critères n'a de sens que relativement à une partie prenante dont elle reflète le système de valeurs, elle est nécessairement affectée d'une part de subjectivité. Ceci rend illusoire, dans la plupart des cas, toute quête

d'une valeur parfaitement objective de chaque action de même que celle d'une procédure permettant de comparer objectivement n'importe quelle action à n'importe quelle autre. Cette impossibilité ne provient pas de l'analyse multicritère. Elle existe tout autant, mais de façon souvent plus cachée (et même masquée sous des apparences trompeuses d'objectivité), dans toute analyse monocritère. L'unique critère a en effet pour but d'évaluer, dans une unité commune, les effets et les attributs hétérogènes que les différents critères d'une analyse multicritère ont précisément pour objet de structurer pour pouvoir les appréhender par catégories relativement homogènes.

Ainsi, l'analyse coût-bénéfice par exemple procède à une pondération plus ou moins implicite en utilisant des techniques de monétarisation qui font référence à des marchés plus ou moins factices. Les poids ainsi définis le sont par référence à une théorie économico-mathématique fort élégante. Les valeurs qui leur sont ainsi attribuées reflètent la subjectivité de ceux qui croient en la pertinence de cette théorie pour guider les décisions. D'autres sont pourtant fondés à en refuser la légitimité. La théorie repose en effet sur des hypothèses peu réalistes et elle s'avère falsifiée dans bon nombre de contextes décisionnels. En outre, certains effets ou attributs échappent à ce mode de comptabilisation. Les modèles de préférences révélées, tout comme les techniques de préférences déclarées ou d'évaluations contingentes, ont certes montré leur intérêt (cf. Gauthier et Thibault, 1993 ; Perez, 1996 ; Point et Desaignes, 1993) mais aussi leurs limites. Enfin, la nature totalement compensatoire de la logique d'agrégation sur laquelle l'importance relative des critères est conçue dans ce type d'approche peut être jugée d'autant moins appropriée pour fonder des comparaisons que de nombreux termes du bilan sont chiffrés avec une part d'arbitraire importante. L'analyse monocritère (contrairement à l'analyse multicritère) se prête mal à une prise en compte systématique des marges d'imprécision, d'incertitude et/ou d'indétermination.

Dans une analyse multicritère, la famille cohérente de critères ne préjuge d'aucune logique d'agrégation ni ne privilégie le système de valeurs d'une partie prenante quelconque. Elle doit constituer un cadre pour structurer la concertation et le débat. Ce cadre cherche à laisser toute sa place aux aspects subjectifs les plus fondamentaux afin de permettre la confrontation de rationalités différentes.

INDICATEUR

Instrument qui synthétise, en termes qualitatifs ou quantitatifs, certaines informations destinées à asseoir un jugement sur une action relativement à certaines de ses caractéristiques, attributs ou effets

(conséquences) pouvant découler de sa mise à exécution. Un indicateur peut conduire à associer à une action :

- soit une simple modalité (radiale, rocade, tangentielle, ...) ;
- soit un nombre (longueur, surface, coût, ...).

L'ensemble des modalités ou valeurs possibles ne doit pas être nécessairement conçu pour être une échelle de préférence. Si cet ensemble constitue une telle échelle, l'indicateur peut être pris comme critère. Plusieurs indicateurs peuvent également être synthétisés pour définir un critère embrassant un point de vue plus vaste.

MODÈLE

Un modèle est un schéma qui, pour un champ de questions, est pris comme représentation abstraite d'une classe de phénomènes plus ou moins habilement dégagés de leur contexte par un observateur pour servir de support à l'investigation et/ou à la communication.

Un modèle n'est pas nécessairement une description simplifiée de la réalité. Il peut proposer, à des fins d'investigation ou de communication, une représentation des phénomènes en question qui repose sur des hypothèses fort peu réalistes. Du fait qu'il est contingent à un champ de questions, un modèle est davantage une caricature de la réalité qu'une photographie appauvrie ou approximative de celle-ci.

NIVEAU D'ASPIRATION

Echelon qui marque, sur l'échelle d'un critère, un niveau de performance qui, s'il est atteint par une action selon ce critère, traduit une satisfaction suffisante, c'est-à-dire telle que toute amélioration sur cette échelle est jugée non significative d'un réel accroissement de satisfaction.

NIVEAU DE REJET

Echelon qui marque, sur l'échelle d'un critère, un niveau de performance qui, s'il n'est pas atteint par une action selon ce critère, justifie le rejet de cette action quelles que puissent être ses performances selon les autres critères.

OPTIMUM (action)

Une action a est un optimum dans un ensemble A selon un critère g si toute autre action de A est moins bonne que ou indifférente à a selon ce critère, autrement dit s'il n'existe aucune action a' de A dont la performance $g(a')$ soit meilleure que $g(a)$.

PARTIE PRENANTE

Tout individu, corps constitué ou collectivité susceptible de prendre part effectivement (éventuellement par l'intermédiaire d'un mandataire) dans le déroulement du processus de décision avec l'intention de l'influen-

cer en fonction des objectifs dont il est porteur ou de ses propres enjeux.

Ce terme est aussi utilisé comme équivalent français du terme anglais "stakeholder" ². Cette acception est alors plus large que la précédente. Elle désigne en effet tout individu ou groupe d'individus qui a un intérêt conscient ou inconscient dans le contexte décisionnel, autrement dit, tout porteur d'enjeux dans un sens très large. Avec cette acception, les générations futures peuvent être une partie prenante. Il en va de même de beaucoup d'autres acteurs, y compris de l'équipe d'étude pour certains auteurs.

PERFORMANCE

La performance d'une action selon un critère est l'échelon de l'échelle associée au critère sur lequel l'action est positionnée.

POIDS (d'un critère)

Cette métaphore est souvent trompeuse. Certes, plus est grande la valeur attribuée au poids d'un critère et plus déterminant sera le rôle joué par ce critère dans la PAMC quelle qu'elle soit. Mais le fait que cette valeur du poids soit plus élevée pour un critère g que pour un critère h ne peut s'interpréter comme : le critère g est plus important que le critère h . Il en est toutefois ainsi lorsque la valeur du poids ne dépend pas des unités dans lesquelles sont évaluées les performances des critères. Cela suppose en particulier que, dans la PAMC, on ne multiplie à aucun moment la valeur d'un poids par celle d'une performance (ce qui est notamment le cas lorsque on procède à des calculs de somme pondérée).

POINT DE VUE

Classe d'effets ou d'attributs relevant d'un même objectif ou d'un même type de préoccupations jugés pertinents par l'une des parties prenantes au moins pour évaluer et comparer les actions.

Un point de vue se définit de façon verbale par une phrase ou quelques mots-clés. Il peut embrasser une classe de préoccupations plus ou moins large : angle plus ou moins ouvert sous lequel une action est examinée. La famille des points de vue structurants doit constituer un cadre clair permettant d'appréhender l'ensemble des effets et attributs jugés pertinents. Les points de vue structurants doivent être peu nombreux. Il est de ce fait souvent nécessaire d'identifier des points de vue plus restreints pour concevoir les critères (un même point de vue structurant pouvant ainsi donner naissance à plusieurs critères).

PROBLÉMATIQUE

Façon dont l'aide à la décision est envisagée, autrement dit manière de formuler un problème en vue

² Cf. Banville et al. (1998), Landry et al. (1996).

d'aboutir à des *résultats* jugés appropriés pour éclairer la décision. Ces résultats peuvent prendre des formes variées, notamment :

- sélection de quelques actions (procédure de choix) ;
- affectation de chaque action à une catégorie appartenant à un ensemble de catégories pré-définies (procédure de tri) ;
- rangement des actions selon un préordre complet ou partiel (procédure de classement) ;
- voire tout simplement un tableau de performances accompagné de quelques informations complémentaires (*niveaux d'aspiration*, de rejet, seuils de discrimination, ...).

C'est essentiellement la façon de concevoir l'AD en fonction d'une bonne insertion de l'équipe d'étude dans le processus de décision qui doit orienter le choix de la problématique.

PROCÉDURE D'AGRÉGATION MULTICRITÈRE (PAMC)

Procédure qui permet de comparer deux actions quelconques d'un ensemble A d'actions en prenant en compte (de façon globale) les performances de chacune d'elles selon tous les critères d'une famille donnée.

RECOMMANDATION

Assertion (non nécessairement exempte de subjectivité) conçue à partir d'un ensemble de résultats reposant sur divers jeux de données et/ou hypothèses de travail.

RÉSULTAT

Ce à quoi une procédure aboutit lorsqu'elle est appliquée à un jeu de données dans le cadre d'une hypothèse de travail précise.

SEUILS (de dispersion et de discrimination)

Concept ayant pour objet de prendre en compte, pour chaque critère, soit l'imprécision de certaines données ayant trait à des faits passés ou présents, soit l'incertitude qui affecte notre connaissance de l'avenir, soit encore nos difficultés à appréhender des attributs ou effets très complexes.

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 permettent de faire intervenir dans le raisonnement non seulement une valeur probable mais aussi 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 en faveur de l'une des actions (seuil dit de préférence) ;

- compatible avec l'indifférence entre ces actions (seuil dit d'indifférence).

Ces seuils peuvent être constants le long de l'échelle ou, au contraire, variables. Dans ce dernier cas, il importe de faire une distinction entre seuils directs et seuils inverses.

TABLEAU DE PERFORMANCES

Tableau à double entrée comportant les actions en tête de lignes et les critères en tête de colonnes : à la croisée de la ligne i et de la colonne j figure la performance $g_j(a_i)$ de l'action a_i selon le critère g_j .

Il importe de clairement rappeler en accompagnement de l'intitulé de chaque critère :

- l'échelle qui lui est associée et le sens de variation de la préférence ;
- les valeurs, s'il y a lieu, des niveaux de rejet et d'aspiration ainsi que celles des seuils de discrimination.

Références

1. Banville, C., Landry, M., Martel, J.M. & Boulaire, C. (1998): "A stakeholder approach to MCDA", *Syst. Res.* 15, 15-32.
2. Landry, M., Banville, C., & Oral, M. (1996): "Model legitimization in operations research", *EJOR*, 92, 443-457.
3. Roy (1985) : *Méthodologie multicritère d'aide à la décision*, Economica, Paris.
4. Roy & Bouyssou (1993) : *Aide multicritère à la décision : Méthodes et cas*, Economica, Paris.

GLOSSARY ³

The first occurrence of a term used elsewhere as an item in the Glossary is italicized

³ For more specifics, the reader may refer to Roy (1996) Roy and Bouyssou (1993).

ACTION (potential action)

A generic term used especially in theoretical presentations to designate that which constitutes the object of the decision or that which decision-aiding is directed towards. In practice, the term action may be replaced by such terms as scenario, plan, program, project, proposal, variant, dossier, operation, investment or solution, depending on the situation.

The concept of action does not, *a priori*, incorporate any notion of feasibility or implementation. An action is qualified as "potential" when it is deemed possible to implement it or simply when it deserves our interest within the decision-aiding context. A potential action may thus be a fictitious one.

ACTOR

A very general term designating any individual, entity or community likely to plan any role whatsoever, directly or indirectly, in the unfolding of the decision-making process.

AGGREGATION

See Multicriteria Aggregation Procedure.

ALTERNATIVE

A term used instead of *action* when modeling is such that two (distinct) potential actions can in no way be conjointly implemented. This mutual exclusion comes from a conception of potential action which tackles the object of the decision or that towards which decision-aiding is directed in a comprehensive way. In some cases, a different conception called fragmented may be adopted so that several potential actions can be implemented conjointly. Alternative is not an appropriate word in such cases.

ASPIRATION LEVEL

A degree on a criterion scale marking a performance level which, if achieved by an action according to this criterion, indicates sufficient satisfaction. This is to say that any improvement on this scale is deemed non-significant of a real increase in satisfaction.

COHERENT CRITERION FAMILY

A family of n (> 1) criteria which satisfies the three following requirements:

a) Exhaustiveness: No argument acceptable to all stakeholders can be put forward to justify a preference in favour of action a vis-à-vis action b when a and b have the same performance level on each of the n criteria of the family.

b) Cohesiveness: Stakeholders unanimously recognize that action a must be preferred to action b whenever the performance level of a is significantly better than that of b on one of the criteria of positive weight, performance levels of a and b being the same on each of the other $n - 1$ criteria.

c) Nonredundancy: One of the above requirements is violated if one of the n criteria is left out from the family.

Remark: None of the above requirements implies that the criteria of a coherent criterion family are independent. Independence, however, may be desirable

and sought after. We must specify what type of independence we hope to attain. The concept of independence is complex and multicriteria analysis has allowed us to give prominence to some important distinctions in this regard (structural independence, preferential independence, utility independence, ...).

In many cases, the coherent criterion family aims first of all at bringing to each stakeholder elements of judgement able to facilitate concertation and debate. So, the criterion family must respond to two additional requirements:

d) Understanding: the meaning of each criterion seems sufficiently intelligible to each stakeholder.

e) Commitment: the set of the n criteria seems appropriate to each stakeholder for tackling the main pertinent consequences.

CONSEQUENCE

This term is used to designate any effect or attribute inherent in or stemming from the implementation of any potential action and which should be taken into consideration to illuminate a decision. An effect or attribute should be taken into consideration whenever it may interfere with an *actor's* objectives or system of values as a primary element capable of influencing the way in which he/she conceives of, modifies or argues his/her preferences.

CONSTRAINT

A condition imposed on an action in order for it to belong to a set of potential actions which are of interest at a given point in the decision-making process.

In mathematical programming, potential actions correspond traditionally only to feasible actions. It follows that the term takes on a more restrictive meaning in this case.

CRITERION

A tool constructed for evaluating and comparing potential actions according to a well-defined *point of view*.

The evaluation of an action according to a criterion may bring into play more or less complex computation rules, a more or less extensive survey or the opinion of one or more experts. Whatever procedure is used, we must take into account the pertinent effects and attributes (i.e., consequences) according to the point of view considered. To do so, it is often convenient to use one or more *indicators*.

The evaluation of an action according to a criterion is made concrete through its *performance* level which positions it on a preference *scale*. Two actions are compared according to the point of view considered just as their performance levels are compared.

The evaluation instrument made up of a criterion and *a fortiori* a coherent criterion family aims above all to provide some elements of assessment capable of facilitating concertation and debate to the different stakeholders involved. It is thus necessary that the *coherent criterion family* selected be deemed legitimate (commitment requirement) by each of the stakeholders and that the latter understand (understanding requirement) the way in which their concerns are translated in the *performance tableau*. This correct under-

standing presupposes, in particular, that the terms in which the performance is formulated for each of the criteria (unit for a quantitative scale, description of the degree if the scale is qualitative, ...) should be readily intelligible to the various stakeholders, and not only to the initiates.

All these performance levels cannot necessarily be seen as the approximation of an objective reality that the criterion would aim to apprehend as well as possible. The criteria can, in fact, sometimes be conceived so as to give an account of subjective aspects. When the reality to be tackled is very complex, the search for a good approximation is likely to result in illusory refinements, which, moreover, may cloud understanding and debate. Such refinements could also make it easier to give a "little push" in a certain direction. The absence of objective bases for anchoring the real value of a performance level according to certain points of view should not lead us to eliminate these points of view, in particular if the actors make use of them to conceive, modify and argue for their preferences. In the same way, the subjective character of certain effects or attributes only occasionally constitutes a valid argument for reducing their relevance and scope.

To be accepted by all stakeholders, a criterion should not bring into play in a way which might be determinant, any aspects of the system of values that certain of the stakeholders would find necessary to reject. This implies, in particular, that the direction in which preference is varied along the scale is not open to contest. On the other hand, this does not exclude significant divergences among stakeholders as to the relative importance which can be assigned to each criterion: a given criterion, important for some, could be judged to be of no interest for others (see entry on "Relative importance of criteria").

CRITERION FAMILY

See Coherent criterion family.

EFFICIENT (action)

An action a is efficient in a set A according to a criterion family F if any other action from A which is better than a according to at least one criterion proves to be not as good as a to at least one other criterion. The action a is consequently efficient if and only if within A there is no action which is at least as good as a on all the criteria of F and strictly better than a on at least one of these.

IMPORTANCE (relative importance of criteria)

This is a complex notion concerned with the differentiation of roles that a *stakeholder* would like different criteria to play in the elaboration and argumentation of comprehensive preferences. Consequently, this notion refers to the system of values of the stakeholder in question.

To define the idea of relative importance we frequently use the weight metaphor, according to which the greater the weight of a criterion, the more important role this criterion will play in forming comprehensive preferences. This metaphor is often misleading. The way in which the weights operate depends on the logic behind the *multicriteria aggregation*

procedure. Thus in compensatory logics (in elementary weighted sum or in AHP or MAUT), assigning a greater numerical value to the weight of criterion g than to the weight of criterion h does not mean that the importance of g is greater than that of h .

Because the notion of relative importance of criteria has meaning only relative to a stakeholder whose value system it reflects, this notion is necessarily infused with a measure of subjectivity. In most cases, this means that any search for a perfectly objective value or for a procedure allowing us to compare objectively any given action with any other, is illusory. This impossibility does not stem from multicriteria analysis. It is just as present, although often hidden (or even masked under the appearance of objectivity) in any monocriterion analysis. The single criterion's goal is, in fact, to evaluate heterogeneous effects and attributes with a common unit. The different criteria of multicriteria analysis, however, aim to provide structuring elements to apprehend these effects and attributes in relatively homogeneous categories.

Thus cost-benefit analysis, for example, involves more or less implicit weighting, using techniques which translate values into monetary terms with reference to more or less fictitious markets. The weights thus arrived at are defined with reference to a very elegant economico-mathematical theory. The values assigned to these weights reflect the subjectivity of those who believe this theory is pertinent in guiding decisions. Other practitioners rightly refuse its legitimacy. In fact, the theory rests upon rather unrealistic hypotheses and proves to be falsified in many decision contexts.

Unlike what happens with monocriterion analysis, multicriteria analysis avoids to prejudge any aggregation logic, nor does it favor the value system of any individual stakeholders. The criterion family should form a framework for structuring dialogue and debate. This framework seeks to give the most fundamental subjective aspects their due in order to foster a confrontation among different rationalities.

INDICATOR

An instrument which synthesizes, in qualitative or quantitative terms, certain information which should lay the foundation for a judgement of an action relative to certain of its characteristics, attributes or effects (*consequences*) which might arise from its implementation. An indicator might lead to associate to an action:

- either a simple state (urban motorway, ring-road, by-pass, ...),
- or a number (length, surface, cost, ...).

The set of possible states or values should not necessarily be conceived of to be a preference scale. If this set constitutes such a scale, the indicator can be used as a criterion. Several indicators may also be synthesized to define a criterion encompassing a broader point of view.

MODEL

A model is a schema which, for a given family of questions, is considered as an abstract representation of a class of phenomena that an observer has more or less

skillfully removed from their environment to help in an investigation and to facilitate communication.

A model is not necessarily a simplified description of reality. For the purposes of investigation or communication, it may propose a representation of the phenomena in question which relies on very unrealistic hypotheses. To the extent that it is contingent upon a family of questions, a model is more a caricature of real-life situations than an impoverished or approximate photograph of it.

MULTICRITERIA AGGREGATION PROCEDURE (MCAP)

A procedure which allows us to compare any two actions from a set of actions A by taking into account (in a comprehensive way) the performance levels of each action according to all the criteria of a given criterion family.

OPTIMUM (action)

An action a is an optimum action in a set A according to a criterion g if any other action in A is worse than or indifferent to a according to this criterion; in other words, if there is no other action a' in A whose performance level $g(a')$ is better than $g(a)$.

PERFORMANCE LEVEL

The performance level of an action according to a criterion is the degree on the scale associated with a criterion on which this action is positioned.

PERFORMANCE TABLEAU

A double-entry table showing actions in rows and criteria in columns. At the intersection of row i and column j we find the performance level $g_j(a_i)$ of action a_i according to criterion g_j .

It is important to indicate, for each criterion:

- the associated scale and the direction of preference variation;
- the values, if any, for the levels of rejection and aspiration, as well as for the discrimination thresholds.

POINT OF VIEW

A class of effects or attributes which share the same objective or the same type of concerns thought pertinent by at least one of the stakeholders for evaluating and comparing actions.

A point of view is verbally defined by a sentence or several key-words. It may encompass a class of concerns of varying scope: a more or less open angle from which an action is examined. The family of structure-providing points of view should constitute a clear framework allowing us to apprehend all effects and attributes thought to be pertinent. Those structure-providing points of view should be few in number. As a result, it is necessary to identify some more limited points of view in order to give birth to criteria (the same structure-providing point of view may be used to create several different criteria).

PROBLEMATIC

The way in which decision-aiding is envisaged. In other words, the manner in which a problem is formu-

lated in order to arrive at *results* judged to be appropriate for illuminating decisions. These results can take on various forms, namely:

- selecting several actions (choice problematic);
- assigning each action to a category belonging to a set of pre-defined categories (sorting problematic);
- ordering actions along a complete weak order or a partial order (ranking problematic);
- providing only a performance tableau giving additional information (*aspiration levels*, rejection levels, discrimination thresholds, ...).

It is essentially the way in which DA is conceived of, with reference to integrating the team of analysis thoroughly into the decision-making process, that will orient the choice of the problematic.

RECOMMENDATION

An assertion (not necessarily devoid of subjectivity) derived from a sequence of results based on various sets of data and/or sets of working hypotheses.

REJECTION LEVEL

A degree on a criterion scale which marks a performance level which, if not attained by an action according to this criterion, justifies rejecting this action whatever its performance levels might be on other criteria.

RESULT

An output of a procedure when it is applied to a set of data within the framework of a specific working hypothesis.

SCALE (preference scale)

A set of elements, called degrees, ranked according to a complete order; each degree is characterized by either a number or a verbal statement; a degree is used to translate the evaluation of an action, taking into account clearly specified effects and attributes; relative to these, all other things being equal, the ranking of degrees reflects the direction of preference variation in relation to situations which the degrees are used to characterize. A scale can be:

a) Purely ordinal: the gap between two degrees does not have a clear meaning in terms of preference differences; this is especially true in cases with:

- a verbal scale, when nothing allows us to state that pairs of consecutive degrees reflect equal preference differences all along the scale;
- a numerical scale when nothing allows us to state that a difference fixed between two degrees reflects an unvarying preference difference when we move the pair of degrees considered along the scale.

This kind of scale is called a qualitative scale.

b) Quantitative: a numerical scale whose degrees are defined by reference to a clearly defined unit in a way that gives meaning, on the one hand, to the absence of quantity (degree 0) and, on the other hand, to the ratio between any two degrees as being equal to the ratio of the numbers which characterize them, each of them being interpretable as the addition of a given number (integer or fractional) of units of the quantity considered.

c) Intermediate scale between the two extreme cases given above; this is especially the case with:

- scales called interval scales: the ratio of numbers which characterize two degrees could not be significant but the ratio between differences in numbers associated with two pairs of distinct degrees is significant (example: evaluation of a temperature in Celsius or Fahrenheit from an energy point of view; to the contrary, an action's immediate rate of return and, *a fortiori*, its internal rate of return can only with difficulty be regarded as being evaluated on an interval scale);
- scales on which we can define a complete weak order on the set of degree pairs.

We call this type of intermediate scale a non-quantitative numerical scale or a discrete scale (in the case of a finite number of degrees).

The difference between two degrees that are sufficiently close together may be judged non-significant for differentiating two actions. This stems from the fact that the procedure used to position these actions along the *criterion* considered on one degree and on the other appears insufficiently precise (with regard to the complexity of the reality in question) or reliable (especially taking into account uncertainty concerning the future) to show a significant difference between two actions. The concept of discrimination *threshold* allows us to model this state. It allows us to work with available information without seeking to impoverish it by rounding off procedures or by defining classes in such a way that non-significant differences do not appear. Such practice produce unfortunate side effects.

SIGNIFICANCE AXIS (of a criterion)

An underlying dimension to which a criterion refers; in other words, a dimension which gives meaning to the comparison of any two performance levels according to this criterion.

STAKEHOLDER

Any individual, entity or community likely to take part in (possibly through the offices of an appointed intermediary) in the unfolding of a decision-making process with the intention of influencing that process with regard to objectives s/he holds or according to his or her own stakes.

Certain authors ⁴ employ this term in a larger sense to designate any individual or group of individuals who have, consciously or unconsciously, an interest in the decision context. In other words, anyone holding a stake in a very broad sense. In this understanding of the term, future generations may also be stakeholders. The same is true of a team of analysts and many other actors.

THRESHOLDS (dispersion and discrimination thresholds)

A concept whose objective is, for each criterion, to take into account the imprecision of certain data concerned with past or present phenomena, the uncertainty of which affects our knowledge of the future,

our difficulty in tackling very complex attributes and effects or, finally, the fact that certain precisions can be completely devoid of any informative value

Dispersion thresholds translate the plausible differences, due to over-estimating or under-estimating, which affect the evaluation of a *consequence* or of a performance level. They allow us to include in our reasoning not only a probable value but also an optimistic or pessimistic value.

Discrimination thresholds are used specifically to model the fact that the difference between performance levels associated with two actions may be (relative to the criterion considered and all other things being equal):

- probative of a preference in favor of one of the actions (preference threshold);
- compatible with indifference between the two actions (indifference threshold).

These threshold may be constant along a scale or, to the contrary, variable. If the latter is true, we must make a distinction between direct and inverse thresholds.

WEIGHT (of a criterion)

See Importance.

References

1. Banville, C., Landry, M., Martel, J.M. & Boulaire, C. (1998): "A stakeholder approach to MCDA", *Syst. Res.* 15, 15-32.
2. Landry, M., Banville, C., & Oral, M. (1996): "Model legitimation in operations research", *EJOR*, 92, 443-457.
3. Roy (1996): *Multicriteria Methodology for Decision Aiding*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
4. Roy & Bouyssou (1993) : *Aide multicritère à la décision : Méthodes et cas*, Economica, Paris.

Ce supplément a été élaboré par Dominique François et José Figueira

⁴ See Banville et al. (1998), Landry et al. (1996).