

L'aide Multicritère à la Décision

Brice MAYAG
Maitre de conférences
Université Paris Dauphine
PSL Research University,
LAMSADE, CNRS, UMR7243
Place du Maréchal de Lattre de Tassigny
75775 Paris cedex 16 France
<http://www.lamsade.dauphine.fr/~mayag/>

Dans bien des situations de la vie, l'être humain est confronté à des problèmes complexes où son intervention par une prise de décision est plus que nécessaire. Citons par exemple :

- 1- L'achat d'un appartement en tenant compte du prix, de la surface, du voisinage, de la proximité des commerces et du centre ville.
- 2- L'affectation ou classification des tronçons d'assainissement d'eau d'une grande ville comme Yaoundé à trois classes homogènes de tronçons définies en fonction de leur état : "Bon", "Moyen" et "Mauvais". Cette affectation se fait à en fonction des 5 critères suivants : Bouchage du tronçon, Effondrement de la paroi du tronçon, Ensablement du tronçon, Détérioration de la capacité hydraulique, Présence d'infiltrations
- 3- La sélection des candidats pour un poste d'ingénieur en se basant sur le niveau d'étude après le baccalauréat, le nombre d'années d'expérience, la note obtenue lors de l'entretien.
- 4- L'évaluation et le classement de projets lors d'un appel à projets de recherche en s'appuyant sur les éléments d'appréciation suivants : pertinence de la proposition au regard des orientations de l'appel à projets ; qualité scientifique et technique ; méthodologie, qualité de la construction du projet et de la coordination qualité du consortium.
- 5- Le problème de choix d'un tronçon d'une voie ferrée à construire reliant deux villes parmi plusieurs propositions de tracés. On devra désigner ici le meilleur tracé qui prend en compte les aspects écologiques et financiers.

Ainsi, à chaque problème posé, l'homme doit rechercher la "meilleure" solution pour le résoudre. Parfois il se heurte à d'énormes difficultés quant au choix de la meilleure solution à cause de l'hétérogénéité de ces solutions. C'est pourquoi en pratique il est préférable de résoudre ces problèmes complexes via un processus scientifique, appelé **aide multicritère à la décision**, permettant la modélisation mathématique du problème concerné.

Le processus d'aide à la décision met en scène au moins deux acteurs : le décideur (ou expert) et l'*analyste*. Le premier a la responsabilité de décider du choix final de la "meilleure" solution au problème. Il peut intervenir tout le long du processus en donnant ses préférences, ses priorités, en émettant des avis et autres souhaits. L'analyste quant à lui facilite le processus d'aide à la décision par une analyse méthodologique et scientifique du problème, l'apport méthodologique étant plus important que l'apport scientifique. Il utilise pour cela des formulations claires et des structures rationnelles nécessaires à la modélisation du problème. Il peut aussi interagir avec le décideur à travers des discussions pour requérir son avis ou la modification de certaines données fournies par ce dernier. Parfois l'analyste porte le nom de *facilitateur*.

En tenant compte de plusieurs points de vue ou critères très souvent contradictoires entre eux, on s'intéresse ici au

- i- Problème de Choix d'une "meilleure" alternative (solution, actions,...) parmi plusieurs. Exemple : choix du meilleur tronçon.
- ii- Problème de Rangement ou classement des alternatives de la meilleure à la moins bonne. Exemple : classement des projets.
- iii- Problème d'Affectation ou Tri des alternatives dans des catégories ou classes

prédéfinies ou non. Exemple : affectation des tronçons d'assainissement à des catégories "Bon", "Moyen" et "Mauvais".

Le domaine scientifique dédié à la résolution de ce type de problème est appelé Aide MultiCritère à la Décision (AMCD) (on parle aussi d'analyse multicritère). C'est une branche de la recherche opérationnelle qui a pour but d'aider le décideur à analyser de manière scientifique un problème de décision avec plusieurs critères ou points de vue, et de lui apporter une aide dans sa prise de décision finale. En ce sens là, elle diffère des autres disciplines de la recherche opérationnelle telle que l'optimisation.

L'Aide MultiCritère à la Décision (AMCD) a connu véritablement son essor au milieu du 20^{ème} siècle avec la théorie de Samuelson sur les préférences révélées, les travaux sur les aspects mathématiques et psychologique de la décision, les travaux naissants en théorie des jeux et du choix social.

Bien que souvent confondus en aide multicritère à la décision, les termes approche et méthode présentent néanmoins une petite différence. Une approche multicritère est un cadre général, composé d'un certain nombre de principes cohérents, qui indique au décideur une manière d'aborder le problème de décision auquel il fait face. En revanche, une méthode est un moyen, défini à l'intérieur d'une ou plusieurs approches, utilisé pour résoudre un problème de décision. Le terme modèle désigne quant à lui une représentation mathématique du problème de décision. Les approches existantes dans la littérature diffèrent sur la définition des modèles construits, la façon de les obtenir et l'interprétation de leurs résultats auprès du décideur. Les premières méthodes d'aide multicritère à la décision apparaissent dans les années soixante. Elles se classent principalement en deux catégories :

- 1- Les méthodes dites de l'utilité multiattribut (ou de à base de scores) dont le principe est de représenter numériquement les préférences du décideur à l'aide d'une fonction dite d'utilité globale. Cette approche a été développée principalement par des auteurs américains. La somme pondérée est un exemple de fonction d'agrégation à base d'utilité. D'autres fonctions d'agrégation comme l'intégrale de Choquet ont été développées pour faire face à des situations de décision un peu plus complexes.

Les méthodes à base d'utilités nécessitent une normalisation des échelles qui parfois peut s'avérer arbitraire, inefficace et compliquée en fonction de la méthode utilisée. On peut s'en convaincre à travers les exemples proposés dans.

- 2- Les méthodes de surclassement aussi appelées méthodes à base de comparaison par paires d'alternatives : Elles ont pour objectif de construire une relation binaire appelée relation de surclassement sur l'ensemble des alternatives X et de l'exploiter ensuite pour résoudre le problème de décision multicritère auquel on fait face. La relation de surclassement est construite à base de comparaisons par paires d'alternatives, et n'est pas nécessairement transitive, ni complète. Les méthodes ELECTRE sont les méthodes les plus connues parmi les méthodes de surclassement. Elles ont été développées au laboratoire LAMSADE de l'Université Paris Dauphine.

Une des forces des méthodes ELECTRE est l'absence de normalisation des échelles. Par conséquent elles peuvent donc s'appliquer sur des données tant quantitatives que qualitatives.

Références :

Bouyssou D., Marchant Th., Tsoukias A., and Pirlot M. Evaluation and Decision Models : a critical perspective. Kluwer Academic, 2000

J. Figueira, S. Greco, and M. Ehrgott, editors. Multiple Criteria Decision Analysis : State of the Art Surveys. Kluwer Acad. Publ., 2005.