

L'ANALYSE MULTICRITERE DANS LE
DOMAINE ROUTIER AU MAROC

Tarik CHBICHEB
Chef du département des
affaires générales et des
études . C.I.D.

I - INTRODUCTION : POURQUOI L'ANALYSE MULTICRITERE ?

L'analyse économique à laquelle il est généralement fait appel dans le domaine routier est l'analyse coût-avantage sur la base de laquelle sont calculés les indicateurs économiques classiques type taux de rentabilité interne, bénéfice actualisé par unité monétaire investie...

Cependant l'expérience et les calculs montrent que cette approche qui évalue les avantages essentiellement à travers les trafics n'est plus adéquate dans le cas de routes dont les fonctions principales ne sont pas économiques mais plutôt par exemple socio-administratives ou liée au développement. Aussi il convient alors de faire appel à des méthodes plus souples monétairement parlant.

L'analyse multicritère fait partie de ces outils. Aussi dans ce qui suit on dressera un rapide tableau de la démarche multicritère, des critères qui peuvent être pris en compte dans le domaine routier et de l'expérience Marocaine en la matière. Auparavant un rappel très succinct sur la rationalisation des choix budgétaires sera esquissé.

II - PRESENTATION DE L'ANALYSE MULTICRITERE

L'analyse multicritère est un outil d'aide à la décision qui peut être utilisé dans de nombreux domaines (choix de projet, classement de candidats, choix d'un produit ...). La démarche qui y est associée présente donc un caractère général ; avant de l'aborder dans le détail il sera esquissé une approche voisine de l'analyse multicritère et utilisée pour l'appréciation de grands investissements pour la collectivité ; il s'agit de la méthode R.C.B (Rationalisation de Choix Budgétaire).

A - Rappel sur la R.C.B

La R.C.B est une tentative de rationalisation dans la définition des politiques ; elle a été particulièrement utilisée en France dans le cas des transports (au U.S.A elle a initialement été mise en oeuvre au Ministère de la Défense). La démarche adoptée est progressive et consiste à :

- fixer les missions de la structure considérée; elles constituent l'expression la plus élevée de l'action de la structure. (Assurer le confort des usagers dans le cas d'une Direction des Routes)

- exprimer les objectifs qui précisent les missions définies plus haut.

- et enfin construire des programmes d'actions regroupés en groupes de programmes et qui sont la traduction concrète des objectifs et correspondent à des actions directement identifiables. (Par exemple : programme de renforcement des chaussées).

L'ensemble de ces trois étapes est regroupé dans un schéma qui constitue une structure de programme. Celle-ci constitue le cadre de définition des actions d'une structure et permet de mieux appréhender le rôle de cette dernière.

Parallèlement à la structure de programme il est établi pour chaque programme d'action des indicateurs de programme (radio, courbes d'évolution...) qui permettent de le caractériser et le quantifier.

Ils permettent aux décideurs d'analyser l'impact d'une décision, de mesurer les écarts par rapport aux prévisions et constituent ainsi des outils d'aide à la décision; cependant ils ne sont pas agrégés en un indicateur unique ce qui peut amener à des difficultés dans l'interprétation de l'impact de plusieurs programmes d'actions relatifs au même objectif.

Enfin, on retiendra que si la RCB a connu un certain succès dans les années 1970, elle tend à être délaissée en particulier en raison du découpage nouveau qu'elle introduit au sein des organismes administratifs et des documents budgétaires.

B - Démarches de l'analyse multicritère

1 - Généralités

Dans son principe, l'analyse multicritère procède d'une démarche bien différente de l'analyse classique dans la mesure où elle prend en compte différents points de vue et non pas un seul (taux rentabilité interne ou bénéfice actualisé).

Ainsi, on peut considérer qu'elle se situe à un niveau supérieur d'aide à la décision puisque d'une certaine façon elle stimule le processus de décision qui est caractérisé par la mise en balance de différents points de vue.

a - Définition des critères

Cette étape revêt un caractère fondamental puisqu'elle définit les points de vue à travers lesquels l'analyse des actions va être menée.

L'ensemble des critères devra permettre de cerner tous les impacts significatifs de l'action envisagée; d'où une certaine redondance; cependant, il conviendra de veiller à ce que les critères soient indépendants de façon à éviter les doubles décomptes. Ainsi, par exemple, dans le cas du renforcement d'un axe routier, on pourra prendre entre autre comme critère, la diminution du coût d'exploitation des véhicules ainsi que l'augmentation de sécurité, ces deux critères pouvant être considéré comme relativement indépendants.

D'autre part, la liste des critères sera être établie en collaboration avec le décideur qui définira ses points de préoccupation et de jugement.

A l'aval, l'analyse précisera et complètera ces éléments. A ce niveau il est certain qu'une certaine part de subjectivité est introduite. Cependant comme dans l'analyse RCB, cette étape implique une réflexion sur les finalités d'une action.

b - Notation des actions au regard des critères

Cette étape se décompose en deux :

- * notation des actions au regard de chaque critère suivant une unité spécifique
- * transformation des unités spécifiques en échelle de notes.

La première étape consiste à évaluer chaque action critère en face de chaque critère ; ainsi dans le cas précédent du renforcement routier le critère coût d'exploitation sera noté par la valeur de ce coût et la sécurité soit également par son coût soit par une note de type très bien, bien...si l'on considère que ce critère est essentiellement qualitatif.

La seconde étape consiste à traduire dans une échelle donnée (en général de 0 à 10) les unités spécifiques précédentes; pour les critères quantitatifs on attribuera par exemple, la note 10 à l'action ayant eu la plus forte (ou faible) valeur en unité spécifique et pour les autres actions on adoptera une notation proportionnelle. Pour les critères qualitatifs on adoptera par exemple une échelle du type très bien :10, bien : 8 etc...

On remarquera que l'on peut également effectuer un simple classement ordinal mais celui-ci entraîne en général une perte d'informations.

c - Comparaison des actions

Les méthodes adoptées à ce niveau sont multiples; elles consistent à mener une comparaison entre chaque action, chacune d'elle étant affectée des notes relatives à chaque critère.

Nous présentons ci-dessous deux méthodes particulières ; la méthode unicritère et la méthode S.A.M (Sélection par Analyse Multiple Critères).

Nous ne parlerons pas ici de la procédure qui s'arrêterait aux deux phases précédentes (choix des critères et notations) car elle laisse au décideur le champs libre à toute appréciation subjective; cette approche est cependant très voisine de celle de la RCB les indicateurs de programmes différents n'étant pas comparés entre eux.

- La méthode unicritère

Elle consiste par une méthode d'agrégation à se ramener à une note unique; on en revient donc à une analyse classique; en effet, pour obtenir une note unique, il conviendra de pondérer les critères d'une façon ou d'une autre avec tout le caractère

subjectif d'une telle opération; les coefficients de pondérations des critères peuvent alors être interprétés comme un système de prix qui n'est plus alors celui du marché et qui traduisent "l'utilité collective" que le décideur attribue à chaque critère.

Cette pondération peut se faire en deux étapes correspondant à différents niveaux de précision des critères; ainsi par exemple il peut être défini des grands thèmes tel que la sécurité, l'état du réseau; à l'intérieur de ces derniers il est défini des sous-thèmes; ainsi pour la sécurité on pourrait sélectionner les points suivants : profil en travers, traversée d'agglomération... La pondération relative des thèmes serait alors du ressort du décideur alors qu'à l'intérieur d'un thème donné les sous-thèmes seraient pondérés entre eux par l'analyste.

- La méthode SAM

La méthode SAM est une version particulière des méthodes du type "Electre". Rappelons que le problème consiste à sélectionner une action (un projet par exemple) parmi un ensemble d'actions de (projets)

- notations.

- *les actions sont au nombre de m (indice courant i ou j)
- *les critères sont au nombre de n (indice courant k)
- : l'ensemble des critères est noté E
- *chaque action a reçu une note n_{ij}^k pour chaque critère (plus l'action est satisfaisante plus n_{ij}^k est élevée)
- *le système de pondération P_k permet de mesurer l'importance relative des critères ($\sum_k P_k = 1$)

- relations de surclassement

Les relations de surclassement sont définies à partir de deux notions complémentaires à savoir les relations de concordance et les relations de discordance.

- relations de concordance

Un élément i est préférable à un élément j si une "majorité" de critère font apparaître i meilleur que j .

Si on note $E(i, j, k)$ le sous ensemble de E pour lequel

$$n_i^k > n_j^k \quad \text{on a :}$$

$$C_{ij} = \sum_{E(i, j, k)} P_k \geq s$$

C_{ij} : indice de concordance

s : seuil de concordance fixé par le décideur.

La relation de concordance traduit donc, que i est préféré à j si la somme des poids de pondérations des critères pour lesquels i est mieux noté que j est supérieur à s (on a bien sûr $0,5 < s \leq 1$).

-relations de discordance

Soit $\bar{E}(i,j,k) = E - E(i,j,k)$: il représente l'ensemble des critères pour lesquels les notes de j sont strictement supérieures à celles de i . On définit par A l'écart le plus important sur l'ensemble des critères entre deux notes relatives aux actions i, j et sur un même critère.

$$A = \max_k \max_{ij} (n_j^k - n_i^k)$$

Un critère est discordant est un critère tel que sur $\bar{E}(i, j, k)$, on ait :

$$D_{ij}^k = \frac{n_j^k - n_i^k}{A} > t$$

t étant le seuil de discordance fixé par le décideur.

Il n'y a pas de discordance si pour tous les critères pour lesquels j est mieux noté que i , l'écart relatif (par rapport à A) ne dépasse pas le seuil de discordance t .

-relations de surclassement

l'action i surclasse l'action j si l'on a :

$$\begin{aligned} * \quad C_{ij} &> s \quad \text{et} \\ D_{ij}^k &\leq t \quad \sqrt{k} \leq \bar{E}(i, j, k). \end{aligned}$$

La méthode SAM consiste à choisir le ou plutôt les actions qui surclassent les autres. On notera que la relation n'est pas transitive (i surclasse j , j surclasse l et l surclasse i) : les actions sont alors équivalentes.

Ainsi les relations de surclassement amènent à définir des groupes d'actions à l'intérieur desquels les actions ne peuvent être comparées, celles-ci étant équivalentes.

- analyse de la méthode SAM;

* Signification de la méthode :

La méthode SAM combine deux approches :

* L'une majoritaire traduite par la relation de concordance qui exprime qu'une action est préférée si elle recueille sur l'ensemble des critères une "majorité" au moins égale au seuil.

* L'une minoritaire traduite par la relation de discordance qui exprime un refus ou rejet lorsque la discordance entre deux actions sur un critère est trop forte.

-remarques sur les modalités d'application

* plutôt que de fixer s et t on sera amené à faire des tests de sensibilité sur ces valeurs.

le bénéfice actualisé sera généralement introduit comme un des critères et cela avec un coefficient de pondération conséquent (30 à 35% par exemple).

* pour tout critère mesuré en termes monétaires, on conviendra en général de lui attribuer un coefficient de pondération proportionnel à la valeur moyenne de son indicateur (ainsi s'il représente 50% en moyenne du bénéfice actualisé on lui attribuera un poids de 15 à 16%).

* On ne retiendra pas des critères de poids trop faible (5% semble une limite inférieure) car la relation de discordance peut alors amener à rejeter des actions sur un critère qui, cependant, est jugé peu important.

III - QUELQUES CRITERES DANS LE DOMAINE ROUTIER

Dans ce qui suit on présente à titre indicatif une checklist de critères et sous-critères pouvant être pris en compte dans le cas de projets routiers : cette liste ne prétend pas être exhaustive.

. Critère sécurité :

- visibilité
- largeur des accotements
- ratio du coût de l'aménagement sur le nombre de tués

. Critère socio-administratif :

- desserte en transport en commun
- nombre d'hôpitaux, de dispensaires
- nombre d'établissements secondaires, supérieurs, techniques
- nombre de souks desservis
- liaison avec le chef lieu de province

. Aspects économiques classiques :

- bénéfice actualisé

. Aspects économiques particuliers :

- nuitées touristiques
- mines desservies
- emplois créés ou maintenus

Aspects stratégiques :

- sur le plan militaire
- désenclavement de population.

IV - EXPERIENCE AU MAROC DE L'ANALYSE MULTICRITERE DANS LE DOMAINE ROUTIER

L'analyse multicritère a été très peu utilisée au Maroc. On ne s'étendra pas sur l'ébauche de RCB relative à la mise en place d'une structure de programme, point ayant déjà fait l'objet d'une intervention lors du précédent congrès.

Par contre, on rappellera que le Schéma Directeur des Routes Régionales a adopté une démarche similaire à l'analyse multicritère mais différente dans sa mise en application en particulier au niveau de la pondération des critères qui a fait intervenir une analyse discriminante.

D'autre part, l'étude d'entretien routier (1983) a fait appel à une analyse uni-critère pour la comparaison et le choix des stratégies d'entretien.

CONCLUSION

L'analyse multicritère est très peu employée au Maroc dans le domaine routier en tant qu'outil d'aide à la décision. Plus souple que l'analyse coût-avantage par sa démarche, elle ne rend pas celle-ci caduque : en effet l'analyse coût-avantage concerne des domaines d'application particuliers (routes à fort trafic) et peut être intégrée à l'analyse multicritère sous forme d'un des critères.

L'analyse multicritère mérite donc d'être développée en particulier pour les projets routiers dont la fonction desserte de trafic est peu développée. Enfin elle permet de faire le lien entre objectifs d'une planification sectorielle et la contribution d'un projet à ces objectifs.