

République Algérienne Démocratique et Populaire.
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.
Université A. Mira de Béjaia.
Faculté des Sciences et des Sciences de l'Ingénieur
Département de Recherche Opérationnelle

Mémoire de Magister

En
Mathématiques Appliquées

Option

Modélisation Mathématique et Techniques de Décision

Thème

*Méthodes multicritères d'aide à la décision
en présence d'une indétermination.*

Présenté par :
M^{elle} YOUSFI Naouel.

Devant le jury composé de :

Président	M ^r D. Aissani	Professeur	U. A/Mira Béjaia.
Rapporteur	M ^r M.S. Radjef	Professeur	U. A/Mira Béjaia.
Examineur	M ^r M. Aider	M.C	U.S.T.H.B
Invité	M ^r A. Kheladi	Professeur	U.S.T.H.B

Promotion 2002 – 2003

Table des matières

Table des matières	1
Introduction Générale	3
1 Modélisation des préférences	9
1.1 Relations binaires et structures de préférence	9
1.1.1 Relation binaire	9
1.1.2 Propriétés d'une relation binaire	9
1.1.3 Représentation graphique d'une relation binaire	10
1.1.4 Représentation matricielle d'une relation binaire	11
1.1.5 Structures de préférences	11
1.1.6 La structure d'ordre total	13
1.1.7 La structure de préordre total	13
1.1.8 La prise en compte d'un seuil d'indifférence	14
1.1.9 La prise en compte d'un seuil d'indifférence et de préférence	15
1.1.10 Les modèles incluant l'incomparabilité	17
1.2 Le concept d'action	18
1.3 Le concept de critère	19
1.3.1 Définitions	20
1.3.2 Les types de critère	20
2 Problèmes multicritères sans indétermination	21
2.1 Position du problème	21
2.2 Agrégation des performances	22
2.2.1 Approche du critère unique de synthèse	22
2.2.2 Approche de surclassement de synthèse	22
2.2.3 Approche du jugement interactif	23

	2
2.3 Les méthodes de surclassement	24
2.3.1 Les problématiques de référence	24
2.3.2 L'approche générale des méthodes de surclassement	25
2.3.3 Relation de surclassement	27
2.3.4 Notations	27
2.3.5 La méthode ELECTRE I	28
2.3.6 La méthode ELECTRE II	33
2.3.7 La méthode ELECTRE III	38
2.3.8 La méthode ELECTRE IV	38
2.3.9 La méthode ELECTRE TRI	39
2.3.10 La méthode ELECTRE IS	39
2.4 Rangement multicritère basé sur la distance entre préordres partiels	39
2.4.1 Distance entre préordres partiels	40
2.4.2 L'algorithme d'agrégation	41
2.5 Analyse de sensibilité et analyse de robustesse	46
3 Les problèmes multicritères avec indétermination	47
3.1 Position du problème	47
3.2 L'approche de garantie	50
3.2.1 Énumération des scénarios relatifs à chaque action	50
3.2.2 Recherche des pires scénarios	50
3.2.3 Recherche de la solution de garantie	52
3.2.4 Analyse de robustesse	53
3.2.5 Conclusion	53
3.2.6 Organigramme général de l'approche de garantie	54
3.3 L'approche par les buts	56
3.3.1 Définitions	56
3.3.2 Recherche de l'ensemble des actions réalisables	57
3.3.3 Recherche de l'ensemble des scénarios réalisables	57
3.3.4 Résolution par l'approche par les buts	58
3.3.5 Conclusion	58
3.3.6 Organigramme général de l'approche par les buts	59
3.4 Méthode de surclassement : A-ELECTRE II	61
3.4.1 Définitions	61

Table des matières	3
3.4.2 Indice de concordance	62
3.4.3 L'indice de discordance	62
3.4.4 Construction de la relation de surclassement	62
3.4.5 Exploitation de la relation de surclassement	63
3.4.6 Conclusion	64
3.5 Procédure de rangement multicritère basée sur les distances	65
3.5.1 Définitions et structure de préférence	65
3.5.2 Création du préordre complet	67
3.5.3 Procédure multicritère de rangement basée sur la distance entre préordres complets	69
3.5.4 L'algorithme proposé	71
3.5.5 Conclusion	73
3.6 Comparaison des résultats obtenus par les différentes approches	73
4 Rangement des stratégies de vente d'un détaillant en électricité en présence d'un paramètre indéterminé	75
4.1 Position du problème	75
4.2 Modélisation du problème	76
4.2.1 Les critères retenus	76
4.2.2 Les actions potentielles	76
4.2.3 Définition de l'indétermination	77
4.2.4 Le problème multicritère avec indétermination	77
4.3 Approche de garantie	79
4.4 Approche par les buts	81
4.5 La méthode A-ELECTRE II	83
4.6 Procédure de rangement multicritère basée sur les distances	85
Conclusion Générale	89
Bibliographie	91

Résumé

Dans ce mémoire, nous nous sommes intéressés à la recherche d'algorithmes s'inscrivant dans l'approche de surclassement de synthèse pour la résolution des problèmes multicritères avec indétermination.

Nous avons tout d'abord effectué une synthèse des méthodes d'aide multicritère à la décision, puis nous avons mis l'accent sur les méthodes de surclassement.

Une fois le problème multicritère avec indétermination modélisé, nous avons proposé quatre approches pour sa résolution. La première s'inspire de la théorie des jeux et plus particulièrement le principe de WALD. La deuxième est basée sur des buts que le décideurs souhaiterait atteindre, la troisième est une adaptation d'ELECTRE II au problème multicritère avec indétermination et enfin la dernière approche est une procédure de rangement multicritère basée sur les distances. Toutes ces approches ont été finalement appliquées pour la résolution du problème du détaillant en électricité.

Mots clés : Méthodes de surclassement, ELECTRE II, Incertitude. Structure de préférence, Préordre total et partiel, Principe de WALD, Buts, Degré de préférence net, distance entre préordres.

Abstract

In this thesis, we were interested in giving algorithms in the frame work of outranking methods for solving multi-criteria problems under uncertainty.

First, we gave a synthesis on multi-criteria decision aid methods, then we have emphasized on the outranking methods.

Once the problem is modelled, we have proposed four approaches for solving it. The first approach is inspired a game theory -like one, based on the "Wald's principle". The second one is based on goals to reach, the third is an adaptation of the ELECTRE II method for these problems. The last one is a multicriterion ranking procedure based on distance between preorders.

As an illustration, we have applied these approaches for the "the decision making problem of an electricity retailer".

Keywords : Outranking method, ELECTRE II, Uncertainty, Preference Structure. Complete and partial Preorder. Wald principle. Goals. net preference degree. Distance between preorders.