

CAHIER DU LAMSADE

Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision
(Université de Paris-Dauphine)

Equipe de Recherche Associée au C.N.R.S. N° 656

A BIBLIOGRAPHY ON OUTRANKING APPROACHES (1966 - 1982)

CAHIER N° 45
février 1983

J. Siskos (*)
G. Wäscher (**)
H.-M. Winkels (**)

- (*) LAMSADE, Université de Paris-Dauphine, Place du Maréchal De Lattre de Tassigny,
F-75775 Paris Cédex 16.
- (**) Institut für Unternehmensführung und Unternehmensforschung, Ruhr-Universität,
D-4630 Bochum.

UNE BIBLIOGRAPHIE SUR LES APPROCHES DE SURCLASSEMENT
(1966-1982)

RESUME

Le cahier présente une notice introductive et une bibliographie sur les approches de surclassement et leurs applications en aide à la décision multicritère.

(Mots-clés : Relation de Surclassement ; Aide à la Décision Multicritère).

A BIBLIOGRAPHY ON OUTRANKING APPROACHES
(1966-1982)

ABSTRACT

The paper presents a brief introduction and a bibliography on outranking approaches and their applications in multiple criteria decision making.

(Key-words : Outranking Relation ; Multicriteria Decision Aid).

PROLEGOMENON

The history of outranking approaches in Multiple Criteria Decision Making goes back to 1966 when, as the first of them, the ELECTRE I method was presented. This branch of decision aid tools is characterized by the use of outranking relations for modelling the decision maker's preferences (relational modelling) whereas the MAUT approach (Multiple Attribute Utility Theory) consists in representing preferences by means of a utility function (functional modelling).

If $A = \{a, b, c, \dots\}$ denotes a finite set of potential alternatives and $\{g_1, \dots, g_n\}$ a set of criteria, i.e. real-valued functions on the set of alternatives, the two approaches can be characterized as follows:

- In MAUT, the analyst tries to assess a real valued function $U(g_1, \dots, g_n)$ called utility function such that

$$U[g_1(a), g_2(a), \dots, g_n(a)] \geq U[g_1(b), g_2(b), \dots, g_n(b)] \iff a \succsim b$$

where the symbol $\succsim$ expresses preference or indifference of alternative a with respect to alternative b . The relation $\succsim$ given by this kind of modelling is complete and transitive on A . Furthermore, it defines the preference relation $\succ$ (by $\succsim$ without $\preceq$) and the indifference relation $\sim$ (by $\succsim$ and $\preceq$ simultaneously). A decision is then based on the ranking provided by $\succsim$ on A .

- In an outranking approach, first the analyst tries to construct an outranking relation S on A for modelling only the sure part of the preferences, i.e. that part which can be established with sufficient reasons with respect to the information available and the model used. Here the proposition aSb means "a is at least as good as b". In the next step this outranking relation is used for decision aid. One or some of the best alternatives are selected, the alternatives are assigned to different classes, or provided with an (usually) partial order: All is constructed as consistently with the outranking relation as possible.

In some way S corresponds to the $\succsim$ relation in MAUT; however, there is no reason at all to assume that S is transitive and/or complete (partial modelling). The incomparability relation, given by the set of all $(a, b) \in A \times A$ which neither satisfy aSb nor bSa modellizes the particular but very realistic situation, in which the decision maker "cannot", or "does not want to", or "does not know how to" compare some special alternatives in A .

Sometimes the decision maker's preferences are estimated by means of a fuzzy outranking relation, characterized by a plausibility function $d_S : A \times A \rightarrow [0,1]$, where $d_S(a,b)$ represents the degree of credibility for the hypothesis: "a is at least as good as b". This new conception allows for a better refinement of preferences, but it is not always easy for the analyst to fix thresholds for $d_S(a,b)$ in order to distinguish between outranking and not outranking.

Today, there exists a variety of outranking approaches which will be presented in [153] in detail and which differ by the type of information they use and/or provide. The large majority of these methods is of the so-called ELECTRE type. These approaches have been developed by B. Roy and his collaborators and are based on a concordance and a discordance analysis of the criteria values. There exist ELECTRE methods

- based on fuzzy criteria, or on non-fuzzy criteria with thresholds (pseudocriteria) or without
- with numerical criteria weights or with qualitative indicators of criteria importance
- which can take certain or uncertain future events into consideration
- which provide a deterministic or a fuzzy outranking relation
- and which have been constructed for the problem formulations of choice, sorting, or ordering.

In the other methods the outranking concept is used as a tool to handle the indetermination of the parameters of an additive utility function, yet as in the ELECTRE methods the outranking relation is obtained through a majority rule, with or without thresholds, deterministic or fuzzy.

The bibliography listed below combines the theoretical developments and the applications which have been undertaken in this branch of decision aid from its beginning until January, 1983. Most of the cited authors are members of the European Working Group on Multicriteria Decision Aid. This group was founded by B. Roy in 1975 (during EURO I at Brussels) and meets twice a year in different places in Europe.

This fact may perhaps be a good reason to call the outranking approach the "European preference concept" in MCDM, whereas for the MAUT approach the name "American preference concept" might be suitable. This point is illustrated in the comparative study developed in [133].

Bibliography

- [1] A. Abderrahmane, Etude d'un réseau de distribution de gaz pétrole liquéfié en Algérie, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1976).
- [2] R. Abgueuen, La sélection des supports de presse (Robert Laffont, Paris, 1971).
- [3] A. Achilles, K.-H. Elster and R. Nehse, Bibliographie zur Vektoroptimierung (Theorie und Anwendungen), Mathematische Operationsforschung und Statistik, Serie Optimization 10 (2) (1979) 277-321.
- [4] Air France, Electre Air France: Une méthode de classement d'objets en fonction de leurs qualités selon divers points de vue, Air France, Direction Informatique, Paris (1968).
- [5] A. Alperovitch, Assessment of Cost of a Diagnostic Error, Methodology and Preliminary Results, Proceedings of the Working Conference on Evaluation of Efficacy of Medical Action, Bordeaux, Mai 1979 (North Holland, Amsterdam, 1979).
- [6] G.R. d'Avignon, Le processus d'évaluation de programmes, GREP PR-4, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Québec, G1K 7P4 (1978). Presented at ADAC Conference, 27 - 28 mai 1978, The University of Western Ontario, London, Ontario.
- [7] G.R. d'Avignon and L. Beaudry, Evaluation à priori selon plusieurs critères, GREP RR-12, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4 (1980). Presented at Congrès ACFAS, 14 - 16 mai 1980, Université Laval.
- [8] G.R. d'Avignon and L. Beaudry, Prise de décision selon plusieurs critères, GREP RR-13, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4 (1980). Presented at Congrès ASAC, 26 - 27 mai 1980, Université du Québec à Montréal, Montréal.
- [9] G.R. d'Avignon and L. Legros, Multicriteria Classification of Academic Programs, GREP RR-28, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4 (1982).
- [10] G.R. d'Avignon and J.M. Martel, Evaluation systématique de projets de développement: une application, GREP RR-19, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4 (1981). Accepted by GESTION for publication.
- [11] G.R. d'Avignon and H.-M. Winkels, Multicriteria Decision Aid for the Management of Uncertainty, Paper presented at the Nato Research Workshop "Related Socio-Technical Approaches to the Management of Uncertainty" July 4-17, 1982, Maratea, Italy, to be published in the proceedings of the conference, Nato Advanced Study Institute Series (1982).

- [12] J.P. Barthélémy and B. Monjardet, The Median Procedure in Cluster Analysis and Social Choice Theory, *Mathematical Social Sciences* 1 (1981) 235-267.
- [13] L. Beaudry and G.R. d'Avignon, A Participative Approach to Evaluate Regional Health Development Projects, GREP PR-14, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec, G1K 7P4 (1980). Presented at the International Conference on Systems Science in Health Care, 14 - 17 July 1980, Montreal, Canada.
- [14] R. Benayoun, B. Sussmann and B. Roy, ELECTRE: Une méthode pour guider le choix en présence de points de vue multiples, Note de travail No. 49, SEMA, Direction Scientifique, Paris (1966).
- [15] J. Berleur and J. Fichet, Une méthodologie d'aide à la décision multicritère pour l'implantation d'une banque de données universitaires, Communication présentée à la 13ème réunion du Groupe de Travail Européen sur l'Aide à la décision multicritère, Madrid, 26 et 27 mars (1981).
- [16] Y.A. Bernabeu, Manuel d'utilisation du programme ELECTRE III, Cahier du LAMSADE No. 35, Université Paris-Dauphine, Paris (1980).
- [17] G. Bernard and M.L. Besson, Douze méthodes d'analyse multicritère, R.I.R.O. V-3 (1971) 19-66.
- [18] P. Bertier, D. Gagey, J. de Montgolfier, and B. Roy, Choix de tracés autoroutiers en milieu suburbain: Faut-il vraiment endommager des sites urbains et/ou forestiers? Lesquels? Colloque Transports et Agglomérations, Nice, France, octobre (1972).
- [19] P. Bertier and M. Marc, Choix des médias, *Revue METRA* 7 (1) (1968) 43-59.
- [20] P. Bertier and J. de Montgolfier, Comment choisir en tenant compte de points de vue non commensurables, *Analyse et Prévision* 11 (1971) 521-548.
- [21] P. Bertier and J. de Montgolfier, On Multicriteria Analysis: An Application to a Forest Management Problem, *Revue METRA* XIII (1) (1974) 33-45.
- [22] Y. Bétolaud and Y. and R. Février, Conservation des forêts suburbaines et passages des autoroutes A 86-187, *Revue Forestière Française* 3 (1973) 179-200.
- [23] M. Blancher and R. Galix, Aide à la décision en présence de critères multiples en matière de choix d'investissements visant à l'amélioration du confort dans un réseau de transports collectifs urbains, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1978)
- [24] B. Bona, D. Merighi, and A. Ostanello-Borreani, Financial Resource Allocation in a Decentralized Urban System, in: P. Nijkamp, and J. Spronk, Eds., *Multiple Criteria Analysis: Practical Methods* (Gower Press Inc., London, 1980) 101-115.
- [25] P. Bouguyon, and A. Macquin, La sélection des communications pour les congrès AFCET de Septembre 1977, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1977)

- [26] C. Bourgueil and D. Brunet, Les méthodes d'analyse multicritère et la gestion des ressources en eau: Application au bassin de la Seine, Thèse de 3ème cycle Université Paris-Dauphine (1980).
- [27] D. Bouyssou and B. Roy, Descriptive and Constructive Decision-Aid Models, Paper to be presented at EURO VI, Vienna, July (1983).
- [28] J.P. Brans and Ph. Vincke, Une méthode de surclassement basée sur des intensités de préférence, Cahiers du C.E.R.O., Vol. 24, nos. 2-3-4 (1982) 173-184.
- [29] M. Brohier, P. Bertier and A.M. Boutin, L'autoroute de rocade A.86 à l'Ouest de Paris. Signification du projet chez le public. Document Technique no. 29, 2 volumes, METRA INTERNATIONAL, Paris (1972).
- [30] P. Buffet, J.P. Gremy, M. Marc and B. Sussmann, Peut-on choisir en tenant compte de critères multiples? Une méthode (ELECTRE) et trois applications, Revue METRA 6 (2) (1967) 283-316.
- [31] M. Buronzo, P. Ferrero and A. Ostanello, Il problema della delimitazione dei distretti: sperimentazione su una Unità Sanitaria Locale, Sistemi Urbani 1 (1981) 229-249.
- [32] Caisse Nationale des Marchés, Méthode de Décision Multicritère appliquée à l'Evaluation de l'Entreprise, Bulletin de la Caisse Nationale des Marchés 58, 1ère trimestre (1973).
- [33] L.L. Camier and M.P. Martin, Modèle de décision en présence de critères multiples: Choix d'investissement en matière d'équipement hydraulique, Actes du Congrès AFCET, Paris (1974) 101-110.
- [34] P. Capros, Analyse multicritère en avenir incertain appliquée au cas du système énergétique de la Grèce, Mémoire de 3^e cycle, Université Paris-Dauphine (1979).
- [35] C. Carlsson, A. Törn and M. Zeleny, International Comparison of Multi-Criteria Methods on the Basis of Three Common Case Studies (McGraw Hill, New York, 1982).
- [36] A.R. Charpentier and E. Jacquet-Lagrange, La promotion de l'électricité dans l'industrie et l'utilisation de méthodes multicritères, in: H. Thiriez and S. Zionts, Eds., Multiple Criteria Decision Making. Jouy-en Josas, France 1975 (Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1976) also: Revue METRA 14 (3) (1975) 431-458.
- [37] D. Collet, Une démarche multicritère et multi-juge de sélection d'une politique d'investissement, Mémoire en vue de l'obtention du grade de licencié en Administration des Affaires, Université de Liège, Ecole d'administration des affaires, Belgique (1974).
- [38] J. Couillard, G.R. d'Avignon and J.-M. Martel, Guide d'utilisation des programmes Electre I, Electre II et Electre III, GREP RR-26, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4 (1982).

- [39] N. Danila, Méthodologie d'aide à la décision dans le cas d'investissements forts dépendants, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1980).
- [40] A. van Delft and P. Nijkamp, Multi-Criteria Analysis and Regional Decision Making (Martinus Nijhoff, Leiden, The Hague, 1977).
- [41] M. Despontin, J. Moscarola and J. Spronk, A User-Oriented Listing of Multiple Criteria-Decision Methods, Working Paper CS00TW 152, Vrije Universiteit, Brussels (1980).
- [42] R. Dobles, Développement du système des moyens de production d'énergie électrique: Analyse des principaux aspects et sélection d'une stratégie de développement en présence de critères multiples et en avenir incertain, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1979).
- [43] L. Dumont, J.-F. Josserand and Y. Roussel, Vers un processus d'aide à la décision pour l'élaboration des grilles de programmes de télévision, Office de Radiodiffusion - Télévision Française, O.R.T.F., Paris (1972).
- [44] J. Fichet, Choix d'un ordinateur et méthodes multicritères, Facultés Universitaires N.D. de la Paix, Namur, Institut d'Informatique (1978).
- [45] J. Fichet, Computer Selection and Multicriteria Decision Aid: ELECTRE II Called into Action, R.P. No. 15/79 Institut d'Informatique, Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur (1979).
- [46] J. Fichet, Towards a Computer Selection Methodology with Emphasis on Multicriteria Decision Problems, Paper presented at the 2nd Meeting of the EURO Working Group "Operational Research on Computer Science", EURO III, Amsterdam, April 8 (1979).
- [47] J. Fichet, J.P. Leclercq, Beyne, Rousselet and Piette, Identification des entérobactéries par micro-ordinateur: utilisation de modèles multicritères. Communication présentée à la 16ème réunion du groupe EURO "Aide à la Décision Multicritère", Dijon, 21-22 octobre (1982).
- [48] D.J. Ferrand and J.M. Martel, Multicriteria Approach to Item Analysis, Working Paper, University Laval, Quebec City, Canada (1980).
- [49] B. Fustier, Une méthode d'analyse multicritère: SPARTE, Document de Travail, Faculté de Science Economique et de Gestion, Université de Dijon (1981).
- [50] C. Le Galès, Management en épidémiologie. Méthodes et modèles permettant d'orienter les décisions en matière de planification sanitaire. Cas de la Trypanosomose Humaine Africaine, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1982).
- [51] J.M. Gazagnes, Procédure de classement multicritère des actions de développement rural selon les préférences des paysans et de l'Etat, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1981).
- [52] D. Glückaufová, A New Trend in the Class of Methods for Complex Evaluation of Alternatives (ELECTRA III), Ekonomicko Matematický Obzor 1 (1982) 1-25.
- [53] A. Goicoechea, D.R. Hansen and L. Duckstein, Multiobjective Decision Analysis with Engineering and Business Applications (Wiley, New York, 1982).

- [54] A. Goumas and S. Najjar, Expérimentation de deux modèles complémentaires d'aide à la décision sur une base de données commune, Mémoire de 3ème cycle Université Paris-Dauphine (1982).
- [55] J.L. Grolleau and J. Tergny, Manuel de référence du programme ELECTRE II (Méthode de classement ELECTRE II en présence de critères multiples), Document Technique No. 24 (Décembre) SEMA (Metra International), Direction Scientifique Paris (1971).
- [56] G. Groussaud and C. Le Galès, Représentation des préférences dans un contexte multicritère à l'aide de relations de surclassement emboîtées, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1980).
- [57] J.L. Guigou, On French Location Models for Production Units, Regional and Urban Economics 1 (1971) 107-138, 289-316.
- [58] P. Hansen, Quelques remarques sur le programme de recherche ELECTRE, Communication présentée à la 16ème reunion du group EURO "Aide à la Décision Multicritère, Dijon, 21-22 octobre (1982).
- [59] P. Hansen, M. Anciaux-Mundeleer and Ph. Vincke, Quasi-Kernels of Outranking Relations, in: H. Thiriez and S. Zionts, Eds., Multiple Criteria Decision Making: Jouy-en-Josas, France (Springer Verlag, New York, 1976).
- [60] B. Herenstein, Comparaison d'actions de lutte contre l'hypertension, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1979).
- [61] G. Hirsch, Logical Foundations, Analysis and Development of Multicriteria Methods, Dissertation in Operations Research, University of Pennsylvania (1976).
- [62] J.C. Hugonnard and B. Roy, Le plan d'extension du métro en banlieue parisienne. Une étude d'application de l'analyse multicritère, Cahiers Scientifiques de la Revue Transport No. 6 (1982), also in: E. Jacquet-Lagrèze and J. Siskos, Eds., Aide à la décision dans les Entreprises et l'Administration (Hommes et Techniques, Suresnes, 1983).
- [63] C.-L. Hwang and K. Yoon, Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications. A State-of-the-Art Survey (Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1981).
- [64] E. Jacquet-Lagrèze, How We Can Use the Notion of Semi-Orders to Build Outranking Relations in Multi-Criteria Decision Making, in: D. Wendt and C. Vlek, Eds., Utility, Probability and Human Decision Making (D. Reidel, Dordrecht-Boston, 1975).
- [65] E. Jacquet-Lagrèze, La modélisation des préférences - Préordres, quasi-ordres et relations floues, Thèse, Université Paris V (1975).
- [66] E. Jacquet-Lagrèze, Modelling Preferences Among Distributions Using Fuzzy Relations, in: H. Jungermann and G. de Zeeuws, Eds., Decision Making and Change in Human Affairs (D. Reidel, Dordrecht - Holland, 1977) 99-114.
- [67] E. Jacquet-Lagrèze, Systèmes de décision et acteurs multiples, Thèse d'Etat, Université Paris-Dauphine (1981).

- [68] E. Jacquet-Lagrèze, Binary Preference Indices: A New Look on Multicriteria Aggregation Procedures, *European Journal of Operational Research* 10 (1982) 26-32.
- [69] E. Jacquet-Lagrèze and B. Roy, Aide à la décision multicritère et systèmes relationnels de préférences, in: B. Monjardet, P. Batteau and E. Jacquet-Lagrèze, Eds., *Analyse et Agrégation des Préférences*, Economica, Paris (1981).
- [70] E. Jacquet-Lagrèze and J. Siskos, Assessing a Set of Additive Utility Functions for Multicriteria Decision-Making: The UTA method, *European Journal of Operational Research* 10 (1982) 151-164.
- [71] E. Jacquet-Lagrèze and J. Siskos, Eds., *Aide à la décision multicritère dans les entreprises et l'administration* (Hommes et Techniques, Suresnes, 1983).
- [72] A. Jaeger, Some New Multicriteria Approaches, in: G. Feichtinger and P. Kall, Eds., *Operations Research in Progress* (D. Reidel, Dordrecht, 1982) 165-184.
- [73] E. Jollès, Contribution à l'analyse de la décision floue: Deux exemples d'application, Thèse, Université de Dijon, Faculté de Science Économique et de gestion (1975).
- [74] A. Kaufmann, Introduction à la théorie des sous-ensembles flous à l'usage des ingénieurs. Tome III: Applications à la classification et à la reconnaissance des formes, aux automates et aux systèmes, aux choix des critères (Masson, Paris, 1974).
- [75] H. Khouadja, Vers une méthodologie d'aide à la décision en matière de tarification de la route: Application au cas de la Tunisie, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1978).
- [76] H. Khouadja and B. Roy, Comment choisir la localisation d'une grande école d'ingénieurs: l'exemple de l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs de Marseille, Cahier du LAMSADE No. 1, Université Paris-Dauphine (1975).
- [77] K. Kouame, Choix d'une politique de mise en valeur d'un gisement de pyroshiste, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1981).
- [78] J.-P. Leclercq, Propositions d'extension de la notion de dominance en présence de relations d'ordres sur les critères, Communication présentée à la 14ème réunion du Groupe Européen sur l'Aide à la Décision Multicritère, Bruxelles, 15 et 16 octobre (1981).
- [79] C. Legrand, Etude relative à des projets immobiliers, Faculté Polytechnique de Mons, Belgique (1976).
- [80] J. Lhoas, Multicriteria Decision Aid Application to the Selection of the Route for a Pipe-Line, in: M. Roubens, Ed., *EURO II Preprints* (North-Holland, Amsterdam, 1976) 265-273.

- [81] J. Lochard and J. Siskos, La gestion des risques environnementaux d'origine industrielle, in: E. Jacquet-Lagrèze, and J. Siskos, Eds., Aide à la décision multicritère dans les entreprises et l'administration (Hommes et Techniques, Suresnes, 1983).
- [82] J. Lombard and A. Oudiz, Analyse Multicritère des Choix de Radioprotection: Approche méthodologique dans le cas des rejets radioactifs des installations nucléaires américaines, Rapport CEA-R-5086, C.E.N., Saclay (1982).
- [83] J. Loris-Teghem, Aide à la décision en présence de critères multiples: Les méthodes ELECTRE, Mathématique et Pédagogie 17 (1978) 13-26.
- [84] J.C. Marchet, Décisions en matière d'environnement: Etudes et critères d'évaluation, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1980).
- [85] J.C. Marchet and J. Siskos, Aide à la décision en matière d'environnement: application au choix de tracé autoroutier, Sistemi Urbani 2 (1979) 65-95.
- [86] J.-M. Martel and G.R. d'Avignon, Projects Ordering with Multicriteria Analysis, European Journal of Operational Research 10 (1982) 56-69.
- [87] J.-M. Martel, G.R. d'Avignon and J. Couillard, Fuzzy Outranking Relation in Multiple Criteria Decision Making, GREP RR-18, Faculté des sciences de l'administration, Université Laval, Sainte-Foy, Québec G1K 7P4. Presented at the 1980 National Aids Meeting in Las Vegas, November 5-7 (1980). Submitted to Decision Science for publication.
- [88] G. Martin-Farrugia and D. Silhol, Aide à la décision pour un problème d'allocation de postes dans l'administration publique, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1979).
- [89] G.J. van der Meer and J.B. Opschoor, Multicriteria-Analyse: de Electra-Methode, Working Paper No. 17, Institute for Environmental Studies, Free University, Amsterdam (1973).
- [90] R.A. Mendoza, Evaluation multicritère des régions et des projets de développement du bassin Chixoy au Guatemala, Thèse du 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1981).
- [91] J. de Montgolfier, Autoroute ou forêt, Futuribles, hiver-printemps 1-2 (1975) 41.
- [92] J. de Montgolfier and P. Bertier, Approche multicritère des problèmes de décision (Hommes et Techniques, Suresnes, 1978).
- [93] J. Moscarola, Aide à la décision en présence de critères multiples fondée sur une procédure trichotomique - Méthodologie et application, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1977).
- [94] J. Moscarola, Multicriteria Decision Aid: Two Applications in Education Management, in: S. Zionts, Ed., Multiple Criteria Problem Solving (Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 1978) 402-423.

- [95] J. Moscarola and B. Roy, Procédure automatique d'examen de dossiers fondée sur une segmentation trichotomique en présence de critères multiples, R.A.I.R. Recherche Operationnelle 11 (1977) 145-173.
- [96] J. Mourmouris, Les méthodes multicritères comme un outil de la recherche opérationnelle pour les problèmes de transport, Thèse de 3ème cycle, Université Pierre et Marie Curie (1981).
- [97] N. Nikitas, Sur le choix d'un mini-ordinateur de gestion pour une PME, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1977).
- [98] A. Ostanello, Un metodo fuzzy per la partizione di un insieme in classi simili ad un riferimento dato, Ricerca Operativa 15 (1980) 34-47.
- [99] A. Ostanello-Borreani, Un modello esplicativo di una preferenza ordinale, basata su criteri multipli, Atti delle Giornate di Lavoro AIRO, S. Margherita 1 (1980) 87-99.
- [100] A. Ostanello-Borreani, The Districting Problem: A Solution Case for a "Local Sanitary Unit", Paper presented at the 13th Meeting of the European Working Group on Multicriteria Decision Aid, Madrid, March 26-27 (1981).
- [101] A. Ostanello-Borreani, A propos du choix trichotomique en présence de profils multiples de reference, Communication présentée à la 16ème reunion du groupe EURO "Aide à la Décision Multicritère", Dijon, 21-22 octobre (1982).
- [102] A. Ostanello-Borreani, P. Simoni, and P. Vernoni, Analisi multicriteri di un problema di localizzazione industriale: sperimentazione sul Comprensorio di Torino, Atti delle Giornate di Lavoro A.I.R.O., Urbino 2 (1978) 393-411.
- [103] A. Oudiz, J. Lombard and F. Fagnani, A Multi-Attribute Approach to the Rationalisation of Radiological Protection, Health Physics 40 (1981) 783-799.
- [104] I. Papaligouras, Approche multicritère de la décision d'investissement, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1978).
- [105] J.-L. Peyrude, M. Boueil, J. Combounet, D. Serruya, J. Bonat and J.V. Dufour, Choix d'un adhérent pour une société de factoring, Communication présentée à la 11ème réunion du Groupe de Travail Européen sur l'Aide à la Décision Multicritère, Paris, 20-21 mars (1980).
- [106] J.L. Richard, Procédure multicritère d'aide à la décision en matière d'audit de stratégie: cas de moyennes et petites industries, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1981).
- [107] M. Rizzi, Sélection et classement d'actions en avenir incertain, Document du LAMSADE No. 14, Université Paris-Dauphine (1981)
- [108] M. Rizzi, Une méthode pour évaluer et comparer en avenir incertain; application à l'étude de la rentabilité des ateliers flexibles, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1981)

- [109] M. Rizzi, Une nouvelle méthode d'aide à la décision en avenir incertain, R.A.I.R.O. Recherche Operationnelle (to appear)
- [110] E. Roba, B. Sussmann and M. Theys, Les méthodes de choix multicritères appliquées à la sélection du personnel, in: A.R. Smith, Ed., Models of Manpower Systems (The English University Press, Paris, 1970) 363-379.
- [111] J.P. Rohmer and J.O. Veret, Choix d'une stratégie commerciale dans la distribution succursaliste en présence de critères multiples, Cahier du LAMSADE No. 31, Université Paris-Dauphine (1980), revised version in: E. Jacquet-Lagrèze, and J. Siskos, Eds., Aide à la décision multicritère dans les entreprises et l'administration (Hommes et Techniques, Suresnes, 1983).
- [112] J.P. Rohmer, and J.D. Veret, Distribution coopérative et choix multicritères, Thèse de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1980).
- [113] M. Roubens, Application de la méthode ordinale d'agrégation des préférences "ORESTE" à un problème particulier, Note de travail, Faculté polytechnique de Mons, Belgique (1980).
- [114] M. Roubens, Preference relations on actions and criteria in multicriteria decision making, European Journal of Operational Research 10 (1982) 51-55.
- [115] B. Roy, Classement et choix en présence de points de vue multiples (la méthode ELECTRE), R.I.R.O. 8 (1968) 57-75.
- [116] B. Roy, Algèbre moderne et théorie des graphes orientées vers les sciences économiques et sociales. Tome I et Tome II (Dunod, Paris, 1969, 1970).
- [117] B. Roy, Problems and Methods with Multiple Objective Functions, Mathematical Programming 1 (2) (1971) 239-266. French version: Revue Metra 11 (1972) 121-151. Italian version: Ricerca Operativa 2 (1971).
- [118] B. Roy, How Outranking Relation Helps Multiple Criteria Decision Making, in: J.L. Cochrane and M. Zeleny, Eds., Multiple Criteria Decision Making (University of South Carolina Press, Columbia, 1973) 179-201.
- [119] B. Roy, Critères multiples et modélisation des préférences: l'apport des relations de surclassement, Revue d'Economie Politique 84 (1) (1974) 1-44.
- [120] B. Roy, Analyse et choix multicritères, Informatique et Gestion, 57 (1974) 21-27.
- [121] B. Roy, L'aide à la décision, Informatique et Gestion, 60 (1974) 19-25.
- [122] B. Roy, La modélisation des préférences: Un aspect crucial de l'aide à la décision, Revue Metra, 13 (1974) 135-153.
- [123] B. Roy, Vers une méthodologie générale d'aide à la décision, Revue Metra, 14 (1975) 459-497.
- [124] B. Roy, A Conceptual Framework for a Normative Theory of Decision Aid, in: M.K. Starr and M. Zeleny, Eds., Multiple Criteria Decision Making, TIMS Studies in the Management Sciences 6 (North-Holland, Amsterdam, 1977) 179-210.

- [125] B. Roy, Partial Preference Analysis and Decision-Aid: The Fuzzy Outranking Relation Concept, in: D.E. Bell, R. Keeney and H. Raiffa, Eds., *Conflicting Objectives in Decisions* (Wiley, New York, 1977) 40-75.
- [126] B. Roy, ELECTRE III: Un algorithme de classements fondé sur une représentation floue des préférences en présence de critères multiples, *Cahiers du Centre d'Etudes de Recherche Opérationnelle* 20 (1) (1978) 3-24.
- [127] B. Roy (Deutsche Bearbeitung und Erweiterung von H.-M. Winkels, A. Jaeger), Selektieren, Sortieren und Ordnen mit Hilfe von Prävalenzrelationen: Neue Ansätze auf dem Gebiet der Entscheidungshilfe für Multikriterien-Probleme, *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 32 (1980) 465-497.
- [128] B. Roy, Extension of the Dominance Concept: The Critical Background and Application, Paper (English and French) presented at the 12th Meeting of the European Working Group on Multicriteria Decision Aid, Bochum, October 9-10 (1980)
- [129] B. Roy, Multicriteria Analysis for Trichotomic Segmentation Problems, in: P. Nijkamp and J. Spronk, Eds., *Multiple Criteria Analysis: Operational Methods* (Gower, Aldershot, 1981) 245-257.
- [130] B. Roy, L'aide à la décision - Critères multiples et optimisation pour choisir, trier, ranger, Monograph in preparation, chapters 1-9 appeared as Documents of LAMSADE, University of Paris-Dauphine.
- [131] B. Roy and P. Bertier, La méthode ELECTRE II, une application au média-planning, Communication présentée à la 6ème Conférence Internationale de Recherche Opérationnelle, Dublin, August 1972, in: M. Ross, Ed., *OR 72* (North Holland, Amsterdam, 1973) 291-302.
- [132] B. Roy, Y. Boulvin, E. Jacquet-Lagrèze, M. Blancher and X. Godard, Elaboration de critères permettant une intégration des divers aspects liés au temps dans l'aide à la décision en matière de transport, DGRST - Secrétariat d'Etat auprès du Ministre de l'équipement (Transport) SEMA (METRA International) Montrouge (1975).
- [133] B. Roy and D. Bouyssou, Comparaison, sur un cas précis, de deux modèles concurrents d'aide à la décision, Document du LAMSADE n° 22, Université de Paris-Dauphine, janvier (1983).
- [134] B. Roy and J.C. Hugonnard, Ranking of Suburban Line Extension Projects on the Paris Metro System by a Multicriteria Method, *Transportation Research-A* 16A (4) (1982) 301-312.
- [135] B. Roy and E. Jacquet-Lagrèze, Concepts and Methods Used in Multicriterion Decision Models: Their Applications to Transportation Problems, in: H. Strobel, R. Genser and M.M. Etschmaier, Eds., *Optimization Applied to Transportation Systems* (IIASA, Laxenburg, Austria, 1977) 9-26.

- [136] B. Roy, E. Jacquet-Lagrèze and M. Blancher, Elaboration de critères permettant une intégration des divers aspects liés au temps dans l'aide à la décision en matière de transports (2ème phase), DGRST - Secrétariat d'état auprès du Ministre de l'Equipement (Transport) SEMA (METRA International) Montrouge (1977).
- [137] B. Roy, M. Present, and D. Silhol, Programming Method for Determining which Stations should be Renovated, Paper to be presented at EURO VI, Vienna, July (1983)
- [138] B. Roy, P. Vincke and J.P. Brans, Aide à la Décision Multicritère, Revue Belge de Statistique d'Informatique et de Recherche Operationnelle 15 (4) (1975) 23-53.
- [139] B. Roy and P. Vincke, Pseudo-Critères et systèmes relationnels de préférence: nouveaux concepts et nouveaux résultats en vue de l'aide à la décision, Cahier du LAMSADE No. 28, Université Paris-Dauphine (1980), English version in: Management Science, special issue on MCDM (to appear).
- [140] B. Roy and P. Vincke, Systèmes relationnels de préférences en présence de critères multiples avec seuils, Cahier du Centre d'Etude de Recherche Opérationnelle 22 (1) (1980).
- [141] B. Roy and P. Vincke, Multicriteria Analysis: Survey and New Directions, European Journal of Operational Research 8 (1981) 207-218.
- [142] O. Saurais and J. Siskos, L'approche multicritère: Application au lancement d'un nouveau jeu de plage, in: ADETEM and FNEGE, Eds., Méthodologie de la recherche en marketing (ADETEM and FNEGE, Lille, 1980) 341-389.
- [143] R. Savoundararadja, ELECTRE III: Etude de validité des paramètres du seuil $s(\lambda)$, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1979).
- [144] A. Schärli, Où construire l'usine? Localisation optimale d'une activité dans la pratique (Dunod, Paris, 1973).
- [145] A. Schärli, Optimale Standortbestimmung: Theorie und Praxis, Vortragsmanuskript, Institut für Unternehmungsführung und Unternehmensforschung, Ruhr-Universität, D-4630 Bochum, 9. Dezember (1980).
- [146] A. Schärli, Panorama de la décision à critères multiples, Monography in preparation (Bernex, Switzerland).
- [147] R. Sellier, La décision multicritère appliquée aux investissements, Memoire en vue de l'obtention du D.E.A.: Analyse industrielle et dynamique des organisations, Université de Nice, Faculté de Droit et de Sciences Economique (1977).
- [148] J. Siskos, La modélisation des préférences au moyen de fonctions d'utilité additives, Thèse de 3ème cycle, Université Pierre et Marie Curie (1979).

- [149] J. Siskos, Comment modéliser les préférences au moyen de fonctions d'utilités additives, R.A.I.R.O. Recherche Opérationnelle 14 (1) (1980) 53-82.
- [150] J. Siskos, A Way to Deal with Fuzzy Preferences in Multi-Criteria Decision Problems, European Journal of Operational Research 10 (1982) 314.
- [151] J. Siskos and Ph. Hubert, Multicriteria Analysis of Impacts of Energy Alternatives : A Survey and a New Comparative Approach, Cahier du LAMSADE n° 41, Université de Paris-Dauphine, octobre (1982), also in : European Journal of Operational Research (to appear).
- [152] J. Siskos, J. Lochard and J. Lombard, A Multicriteria Decision Making Methodology Under Fuzziness, in: H.J. Zimmermann, Ed., TIMS Studies in Management Sciences "Decision Analysis and Fuzzy Sets" (to appear).
- [153] J. Siskos and H.-M. Winkels, Outranking Approaches: A Survey on Methods and Applications, Cahier du LAMSADE, Université Paris-Dauphine, Paris (to appear).
- [154] Y. Tanguy and N. Leclerc, Une application des méthodes de choix multi-critère à l'étude de l'adéquation des personnels aux postes de travail, in: Actes du Congrès AFCET (Paris, 1974).
- [155] M. Tallal, Choix multicritère d'un projet d'exploitation des schistes bitumineux, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1981).
- [156] J.C. Vansnick, Inter-criteria information in multiple criteria decision-making (in preparation).
- [157] A. Vergès and J.P. Vergès, Elements de décision multicritère, Centre Universitaire de Perpignan, Faculté pluridisciplinaire des sciences humaines et sociales, section de sciences économiques (1975).
- [158] G. Wäscher, Innerbetriebliche Standortplanung bei einfacher und mehrfacher Zielsetzung (Gabler, Wiesbaden, 1982).
- [159] M. Weber, A Method for the Determination of a Class of Utility Functions, Report No. 80/06, Institut für Wirtschaftswissenschaften, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (1980).
- [160] J. Wilhelm, Generalized Solution Principles and Out-Ranking Relations in Multi-Criteria Decision-Making, European Journal of Operational Research 1 (6) (1977) 376-385.
- [161] H.-M. Winkels, An Axiomatic Approach for Constructing Outranking Relations, Working Papers on Econometrics No. 8201, Abteilung für Wirtschaftswissenschaft und Abteilung für Mathematik, Ruhr-Universität, D-4630 Bochum (1982).
- [162] H.-M. Winkels, Über einige Weiterentwicklungen der ELECTRE-Verfahren, Paper presented at the 11th DGOR-meeting, Frankfurt (West Germany) 22-24 September (1982). To appear in Operations Research Proceedings 82 (Springer, Berlin, 1983).

- [163] H.-M. Winkels and G. Wäscher, Entscheidungshilfe mit Präferenzhypthesen (Prävalenzverfahren), Working Papers on Economathematics No. 8004, Abteilung für Wirtschaftswissenschaft und Abteilung für Mathematik, Ruhr-Universität, D-4630 Bochum (1980).
- [164] H.-M. Winkels and G. Wäscher, Konstruktion von Prävalenzrelationen, in: G. Fand et al., Eds., Operations Research Proceedings 1980 (Springer, Berlin-Heidelberg, 1981) 106-112.
- [165] H.-M. Winkels and G. Wäscher, Outranking Approaches: An Integrated Survey and a Bibliography, Working Papers on Economathematics No. 8107, Abteilung für Wirtschaftswissenschaft und Abteilung für Mathematik, Ruhr-Universität, D-4630 Bochum (1981).
- [166] M. Zeleny, Multiple Criteria Decision Making (McGraw-Hill, New York, 1982).
- [167] S. Zouari and F. Guillaume, Analyse multicritère et normes de protection radiologique, Mémoire de 3ème cycle, Université Paris-Dauphine (1976).