



**Laboratoire de Mathématiques et Informatique pour la Complexité et les
Systèmes
MICS**

Présente

L'AVIS DE SOUTENANCE

De Monsieur Manuel AMOUSSOU

Laboratoire MICS, CentraleSupélec, Université Paris Saclay, soutiendra
publiquement ses travaux de thèse de doctorat intitulés :

***“ Explications en aide multicritère à la décision: schémas déductifs,
algorithmes et expérimentations.”***

Sous la Direction de Monsieur Vincent MOUSSEAU et Madame Wassila OUERDANE,
le co-encadrement de Monsieur Khaled BELHACÈNE et Monsieur Nicolas MAUDET

Le 11 décembre 2023 à 10h00

À l'école CentraleSupélec, dans l'**Amphi sc.071** - Bâtiment Bouygues.

Membres du jury :

Meltem ÖZTÜRK Rapportrice, Université Paris-Dauphine

Marc PIRLOT Rapporteur, Université de Mons

Patrick MEYER Examineur, IMT Atlantique de Brest

Olivier SPANJAARD Examineur, Sorbonne Université

Résumé :

La thèse traite de l'explication en aide multicritère à la décision, pour des problèmes de choix et de rangement. Elle complète l'état de l'art en proposant une nouvelle approche de l'explication d'une comparaison par paire d'alternatives basée sur la définition de ce que nous appelons un contexte: un triplet rassemblant une relation binaire sur les alternatives, un sous-ensemble de cette dernière composé de comparaisons par paire supposées admises pour le décideur, et un schéma déductif. Le schéma déductif explicite les mécanismes en jeu dans la déduction de la comparaison par paire à expliquer à partir des comparaisons par paire admises. Les mécanismes de déduction considérés s'appuient sur les propriétés de la relation binaire à laquelle appartiennent la comparaison par paire à expliquer et l'ensemble des comparaisons par paire admises. Les relations binaires considérées dans le travail ont toutes pour point commun d'être représentables par un modèle additif. Les propriétés du modèle additif retenues sont celles de transitivité et d'indépendance. Le choix porté sur ces propriétés se justifie par le fait qu'elles correspondent à des modes de raisonnement intuitifs pour les décideurs. À partir de ces propriétés, nous avons construit différents schémas déductifs auxquels peut être conforme l'explication d'une comparaison par paire d'alternatives. Ensuite, nous avons décrit et implémenté différents algorithmes de calcul d'explications conformes à ces schémas déductifs. Ces algorithmes ont permis de mesurer l'expressivité des schémas déductifs auxquels ils se rapportent. On a ainsi pu observer expérimentalement que les propriétés considérées suffisent à reconstruire intégralement, et à partir de leurs paires critiques, toutes les relations d'ordre linéaire additives d'ensembles d'items de cardinalité inférieure ou égale à six.

Les autres contributions de la thèse introduisent notre approche de l'explication dans les processus d'aide à la décision multicritère. Le cadre de décision traité est celui dans lequel sont en présence deux acteurs: le décideur et un analyste dont le rôle est d'aider le décideur. Le problème considéré concerne le choix d'un sous-ensemble d'alternatives et où chaque critère possède exactement deux niveaux d'évaluation. Nous montrons comment l'explication peut permettre à l'analyste de soutenir sa recommandation auprès du décideur, de justifier les conclusions robustes obtenues, mais aussi d'éliciter les préférences du décideur à partir de l'explication des conclusions robustes. Pour rendre concrète cette fonction d'élicitation, nous ébauchons un protocole interactif qui, à travers les réactions du décideur aux explications qui lui sont présentées, rend possible la collecte d'information préférentielle additionnelle susceptible de faire progresser le processus d'aide vers la recommandation à formuler. En ce qui concerne l'explication de la recommandation finale, nous avons conduit des expérimentations numériques destinées à mesurer la proportion de recommandations explicables à l'aide du schéma de couverture et à partir de sous-comparaisons par paire non

décomposables. Nous avons enfin proposé quelques façons de remédier aux situations d'inexplicabilité.

Abstract :

This thesis deals with explanation in multicriteria decision aiding for choice and ranking problems. It completes the state of the art by proposing a new approach to the explanation of a pairwise comparison of alternatives based on the definition of what we call a context: a triplet gathering a binary relation on the alternatives, a subset of the latter composed of pairwise comparisons assumed to be admitted by the decision-maker, and a deductive scheme. The deductive scheme explains the mechanisms involved in deducing the pairwise comparison to be explained from the admitted pairwise comparisons. The deductive mechanisms considered are based on the properties of the binary relation to which the set of admitted pairwise comparisons and the pairwise comparison to be explained all belong to. The binary relations considered in this work all have in common that they can be represented by an additive model. The properties of the additive model chosen are those of transitivity and independence. The choice of these properties is justified by the fact that they correspond to intuitive modes of reasoning for decision-makers. Based on these properties, we have constructed various deductive schemes to which the explanation of a pairwise comparison of alternatives can be conformed to. We then described and implemented various algorithms for calculating explanations that correspond to these deductive schemes. These algorithms were used to measure the expressiveness of the deductive schemes to which they relate. We were able to observe experimentally that the properties considered are sufficient to completely reconstruct, from their critical pairs, all additive linear order relations of item sets of cardinality less than or equal to six.

The other contributions of the thesis introduce our approach to explanation in multi-criteria decision support processes. The decision framework considered is one in which two actors are present: the decision-maker and an analyst whose role is to help the decision-maker. The problem considered concerns the choice of a subset of alternatives, where each criterion has exactly two levels of evaluation. We show how the explanation can enable the analyst to support his recommendation to the decision-maker, to justify the robust conclusions obtained, but also to elicit the decision-maker's preferences from the explanation of the robust conclusions. To make this elicitation function concrete, we are sketching out an interactive protocol which, through the decision-maker's reactions to the explanations presented to him, makes it possible to gather additional preferential information likely to make the aiding process progress towards the recommendation to be formulated. Regarding the explanation of the final recommendation, we have conducted numerical experiments to measure the proportion of recommendations that

can be explained using the covering scheme and non-decomposable pairwise sub-comparisons. Finally, we proposed a number of ways to remedy inexplicability situations.