

# Énumération et approximation des solutions efficaces dans les problèmes d'optimisation combinatoire multi-objectif

Hadrien HUGOT

*Résumé* : Cette thèse porte sur la résolution de problèmes d'optimisation combinatoire multi-objectifs. Classiquement, la résolution de ces problèmes passe par la détermination de l'ensemble des solutions efficaces. Cependant, il peut s'avérer que le nombre de solutions efficaces soit très grand. Approcher l'ensemble des solutions efficaces d'un tel problème constitue, dès lors, un sujet de recherche essentiel dans ce domaine. Les approches existantes sont souvent basées sur des méthodes approchées, de type heuristique ou méta-heuristique, donc sans garantie sur la qualité des solutions trouvées. Des algorithmes d'approximation (à garantie de performance) ont aussi été développés pour certains de ces problèmes, sans toutefois avoir été conçus en vue d'une mise en œuvre pratique.

Dans cette thèse, nous nous sommes attachés à concevoir des approches conciliant les qualités des méthodes approchées (rapidité de résolution numérique) et celles des méthodes d'approximation (garantie de performance *a priori* en terme de : temps, qualité et nombre de solutions retournées). Dans ce but, nous proposons, dans un contexte général où les solutions sont comparées à l'aide d'une relation de préférence pouvant être non-transitive, un cadre de Programmation Dynamique Généralisée. Ce cadre est basé sur une extension du concept de relations de dominance utilisées dans la Programmation Dynamique. Il permet, notamment, de concevoir des méthodes exactes et des méthodes d'approximation qui se sont révélées particulièrement efficaces en pratique pour résoudre le problème du sac-à-dos multi-objectif 0–1. Par ailleurs, nous nous sommes intéressés aux propriétés que doivent satisfaire l'ensemble des solutions retournées par les méthodes d'approximation dans le cas bi-objectif. Enfin, une dernière partie de notre travail a porté sur l'apport d'une modélisation multicritère pour résoudre, dans un contexte réel, le problème d'association de données, formulé comme un problème d'affectation multi-dimensionnelle multi-objectif.

*Mots-clés* : optimisation combinatoire multi-objectif, approximation à garantie de performance, résolution exacte, programmation dynamique, relations de dominance, sac-à-dos multi-objectif 0–1, affectation multi-objectif.