



TITRE DE LA THESE: Approches hybrides pour la résolution du RCPSP Multi-Modes

Direction de thèse : Odile Bellenguez

Co-encadrant-es : Guillaume Massonnet et Gilles Simonin

Laboratoire(s) :

LS2N

Equipe(s) de recherche : Modelis et Tasc

Département(s) IMT Atlantique :

DAPI

S'agit-il d'une thèse en cotutelle internationale ?

~~Oui~~

Non

Le sujet proposé présente-il un caractère interdisciplinaire ?

~~Oui~~

Non

Non, mais il s'agit d'une collaboration entre deux équipes du DAPI (TASC et Modelis) à l'interface entre leurs spécialités respectives.

La source du co-financement est-elle identifiée ?

Oui

~~Non~~

Si oui, préciser quel co-financement est envisagé :
Bourse Tandem (Région PdL)

Autres informations :

Informations utiles que vous souhaiteriez communiquer (si pertinent) :

Ce projet permettra de renforcer la collaboration existante avec VIF, société basée à la Chapelle-sur-Erdre et qui a déjà accueillie deux thèses CIFRE (dont une en cours) avec Modelis.

Cette thèse en collaboration entre deux équipes du DAPI a également comme but d'aider à relancer l'activité recherche de Gilles Simonin, peu active ces deux dernières années, sur des thématiques phares pour lui autour de l'optimisation combinatoire et de l'ordonnancement.

Contexte ou état de l'art scientifique :

Les processus de production de l'industrie agro-alimentaire présentent des caractéristiques (règles sanitaires, mobilisation synchronisée de plusieurs ressources/compétences) qui rendent l'ordonnement des opérations de fabrication associées extrêmement complexe. Dans ce contexte riche, les algorithmes d'aide à la décision offrent la perspective de renforcer la pertinence des décisions opérationnelles pour améliorer les performances de ces processus et limiter les gaspillages.

Une première thèse CIFRE a permis de dégager une modélisation de ces problèmes comme une généralisation du Resource-Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP) et a permis de produire des solutions satisfaisantes avec un temps de calcul cohérent avec les besoins industriels. Bien qu'encourageants, ces premiers résultats ne permettent pas encore de surmonter l'ensemble des verrous scientifiques et techniques posés par ces modèles très contraints et difficiles à résoudre.

Objectifs de la thèse :

La littérature autour des méthodes basées sur des approches hybrides se développe depuis une dizaine d'années. Celles-ci s'avèrent souvent plus efficaces que les approches de résolution classiques sur de nombreux problèmes combinatoires très contraints tels que le RCPSP. Une première étape consistera à se familiariser avec les approches existantes pour cette classe de problèmes, en se concentrant d'abord sur la modélisation par contrainte de sous-problèmes plus simples. Le.la doctorant.e pourra ensuite s'appuyer sur ces méthodes pour proposer une approche hybride originale dans ce cadre et obtenir de nouvelles propriétés sur les solutions aux problèmes d'ordonnement plus généraux considérés, avec l'ambition d'accélérer la convergence des algorithmes de résolution.

De telles approches ont déjà été implémentées avec succès sur des problèmes de moindre complexité. L'idée centrale est donc d'explorer les possibilités offertes par ces outils d'optimisation et leur combinaison pour tirer partie de leurs performances dans la résolution exacte de sous-problèmes et obtenir ainsi des bornes ou propriétés structurelles pour le problème principal.

L'ensemble des méthodes obtenues sera ensuite validé sur des instances réelles ou basées sur des informations issues des problématiques industrielles concrètes rencontrées par les clients de VIF.

Compétences attendues du ou de la candidat.e :

Lister les principales compétences nécessaires pour ce sujet de thèse.

L'étudiant.e se concentrera sur une modélisation d'un ou plusieurs sous-problèmes possibles en s'appuyant sur les techniques existantes de la littérature (programmation par contraintes, programmation linéaire en nombres entiers, Programmation dynamique, etc).

Ces notions doivent être connues, ainsi que de solides bases en informatique (Java, Python, Julia). Il est enfin souhaitable que le.la candidat.e ait un fort intérêt pour les problématiques d'ordonnement.