

# SOUTENANCE DE THESE

**Abderrahim SAHLI**

Unité de Recherche : **UMR 7253 Laboratoire Heudiasyc**

soutiendra sa thèse de **Doctorat**

sur le sujet :

Problèmes d'ordonnancement avec production et consommation des ressources
---

A l'Université de technologie de Compiègne

Le jeudi 20 octobre 2016 à 10h30

Amphi L103 – Centre Pierre Guillaumat

Devant le jury composé de :

M. CARLIER Jacques, Professeur émérite, Université de technologie de Compiègne,  
Laboratoire Heudiasyc

M. JOUGLET Antoine, Maître de Conférences, Université de technologie de Compiègne, Laboratoire Heudiasyc

M. LABORIE Philippe, Ingénieur de Recherche, IBM, France Lab, Gentilly

M. MOUKRIM Aziz, Professeur des Universités, Université de technologie de Compiègne, Laboratoire Heudiasyc

M. NERON Emmanuel, Professeur des Universités, Université François Rabelais de Tours, OCERL, Tours

M. PINSON Eric, Professeur des Universités, Université Catholique de l'Ouest, Institut de Mathématiques Appliquées, Angers

M. QUILLIOT Alain, Professeur des Universités, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand II, LIMOS, Aubière

---

## Résumé

**Titre :** Problèmes d'ordonnancement avec production et consommation des ressources

La plupart des travaux de recherches sur les problèmes d'ordonnancement traitent le cas des ressources renouvelables, c'est-à-dire des ressources qui sont exigées en début d'exécution de chaque tâche et sont restituées en fin d'exécution. Peu d'entre eux abordent les problèmes à ressources consommables, c'est-à-dire des ressources non restituées en fin d'exécution. Le problème de gestion de projet à contraintes de ressources (RCPSP) est le problème à ressources renouvelables le plus traité dans la littérature.

Dans le cadre de cette thèse, nous nous intéressons à une généralisation du problème RCPSP qui correspond au cas où les tâches sont remplacées par des événements liés par des relations de précédence étendues. Chaque événement peut produire ou consommer une quantité de ressources à sa date d'occurrence et la fonction économique reste la durée totale à minimiser. Nous avons nommé cette généralisation ERCPS (Extended RCPSP). Nous avons élaboré des modèles de Programmation Linéaire pour résoudre ce problème. Nous avons proposé plusieurs bornes inférieures algorithmiques exploitant les travaux de la littérature sur les problèmes cumulatifs. Ensuite, nous avons élargi la portée des méthodes utilisées pour la mise en place de méthodes de séparation et évaluation. Nous avons traité aussi des cas particuliers par des méthodes basées sur la programmation dynamique.

**Mots clés :** problème d'ordonnancement, ressource consommable, bornes inférieures, méthode arborescente, programmation linéaire, programmation dynamique.

**Directeurs de thèse :** Jacques CARLIER et Aziz MOUKRIM.

## **Abstract**

**Title:** Scheduling Problems with Production and Consumption of Resources.

This thesis investigates the Extended Resource Constrained Project Scheduling Problem (ERCPS). ERCPS is a general scheduling problem where the availability of a resource is depleted and replenished at the occurrence times of a set of events. It is an extension of the Resource Constrained Project Scheduling Problem (RCPSP) where activities are replaced by events, which have to be scheduled subject to generalized precedence relations.

We are interested in this thesis in proposing new methodologies and approaches to solve ERCPS. First, we study some polynomial cases of this problem and we propose a dynamic programming algorithm to solve the parallel chain case. Then, we propose lower bounds, mixed integer programming models, and a branch-and-bound method to solve ERCPS. Finally, we develop an instance generator dedicated to this problem.

**Key Words:** Scheduling problem, nonrenewable resource, lower bounds, branch-and-bound, linear programming, dynamic programming

**Supervisors:** Jacques CARLIER and Aziz MOUKRIM.