

Equipe : Modèles et Systèmes Dynamiques (MSD)
Thème : Systèmes dynamiques et optimisation

Optimisation des systèmes de production et logistiques

Mots clef :

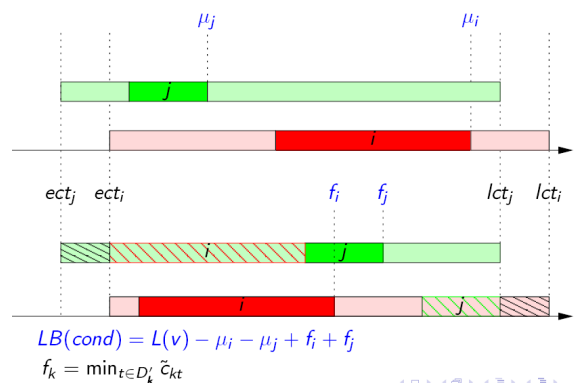
Optimisation Combinatoire, Théorie de l'Ordonnancement, planification, logistique, méta-heuristiques, parallélisation.

Contexte :

Depuis sa création en 1995, les recherches de l'équipe OSPL (Optimisation des Systèmes de Production et Logistiques) se sont principalement focalisées sur la logistique de production, et plus particulièrement des problématiques de planification et ordonnancement :

- Shop problems (job shop, flow shop) : $J//C_{max}$, $F//C_{max}$
- Single machine problems : $1/r_j, q_j/C_{max}$, $1/r_j/\sum_j U_j$, $1/r_j/\sum_j w_j U_j$, $1/r_j/\sum_j T_j$, $1/r_j/\sum_j w_j T_j$, $1/\sum_j a_j E_j + b_j T_j$
- Parallel machine problems : $P_m/r_j/\sum_j U_j$, $P_m/r_j/\sum_j w_j U_j$
- Couplage Planification/Ordonnancement
- Planification de ressources humaines

En 2002, la composante Logistique du transport a été développée, essentiellement axée sur des problématiques de niveau stratégique (dimensionnement de réseaux logistiques) et tactique (Inventory routing). Une activité centrée sur l'étude et l'implémentation de méta-heuristiques parallélisées appliquées à ces problématiques a vu le jour en 2006.



Originalité :

Nos principales contributions résident dans :

Théorie de l'ordonnancement :

Conception de Systèmes de Règles d'Elimination

Planification :

Techniques de génération de coupes

Parallélisation de métaheuristiques à populations

Stratégies d'échange d'information entre sous-populations

Résultats récents :

- Conception de règles d'élimination lagrangiennes pour le problème $1//\sum_j a_j E_j + b_j T_j$
- Mise au point d'un processus de génération de coupes basé sur le théorème de König-Hall pour la résolution d'un problème de planification d'agents (Boris Detienne a reçu le prix de la meilleure production doctorante 2006 décerné par MOSIM/ROADEF).
- Conception d'une technique de décomposition/génération différée de coupes pour l'optimisation du réseau national d'acheminement du courrier pour le groupe La Poste (convention Cifre : A. Jardin).
- Conception d'une plateforme multi-agents (MAF-DISTA) permettant d'implémenter des algorithmes à populations distribuées ; application aux problèmes de tournées de véhicules sur arcs (CARP).

Membres de l'équipe :

- Eric PINSON : Dr, HDR de l'Université Paris VI, Professeur C1, Responsable d'axe
- Pierre CHAUVET : Dr, HDR de l'Université Paris 8, Professeur C2
- Laurent PERIDY : Dr, HDR de l'UTC, Professeur C2
- David RIVREAU : Dr de l'UTC, Maître de Conférences C2
- Jorge MENDOZA

- Aurélie JARDIN : Doctorante (CIFRE Groupe la Poste)
- Mamoun ALKASHASH : Doctorant
- Benoît TRICOIRE : Doctorant
- Xavier LIBEAUT : Doctorant

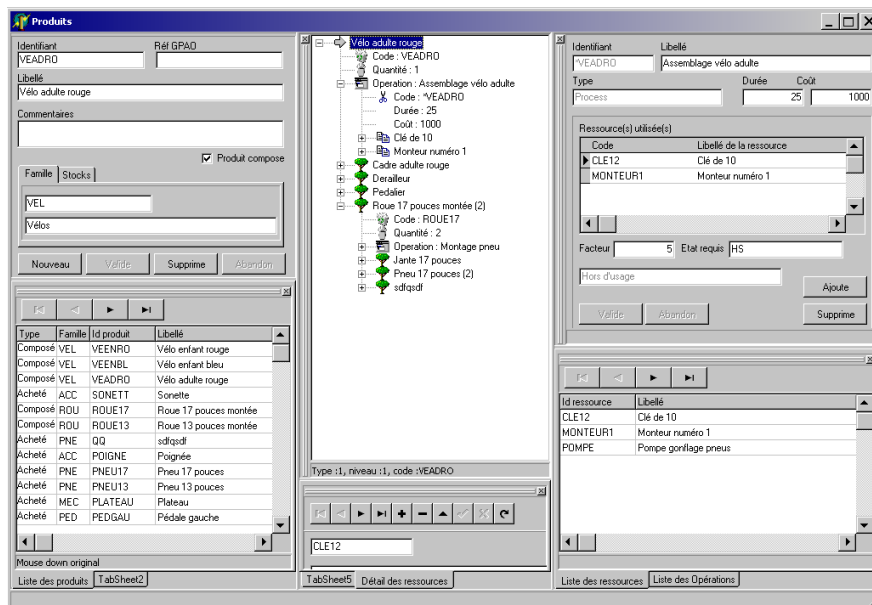
Collaborations :

- Liens et collaborations avec les laboratoires :
 - LIP6 (Paris VI, Equipe d'Optimisation Combinatoire : Ph. Chrétienne)
 - HEUDIASYC (Compiègne : J. Carlier, J.P. Bouflet)
 - LIX (Ecole Polytechnique : Ph. Baptiste)
 - Ecole des Mines de Nantes/IRCyN (C. Guéret, N. Jussien)
 - Ecole des Mines de St Etienne (S. Dauzere-Perez)
- L'équipe OSPL est membre de :
 - ROADEF (Société Française de Recherche Opérationnelle)
 - Groupe d'Ordonnancement Théorique et Appliqué (GOTHa)
 - Groupe BERMUDES (GSI, MNRT)
 - Membre du GDR CNRS RocTV

Applications et valorisation :

Between 1995 and 2000, the OSPL team was leader of the project ACRO (CPER 95-00), a public program devoting on Industrial Scheduling and involving four research teams of the region of Pays de la Loire. Since 2001 (CPER 01-06), and jointly with the SLP team of EMN, we are participating to a project dealing with planning, scheduling and piloting for the optimisation of industrial processes. Several private contracts have also been provided by the OSPL team, namely with :

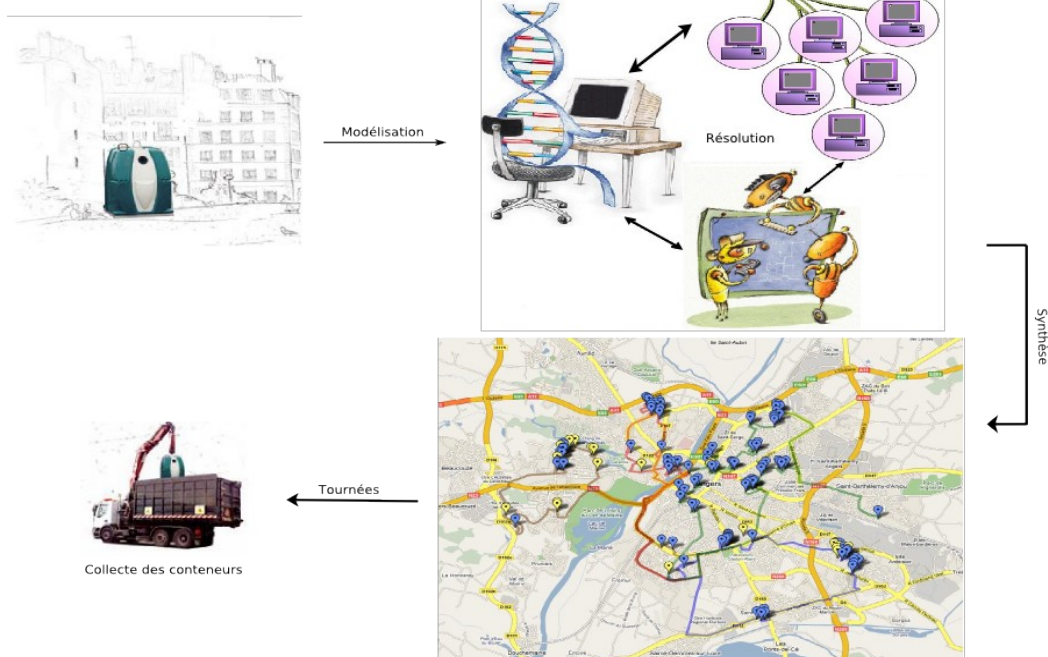
- SCITOR Corp. (Silicon Valley, USA) with a project dealing technical advances for PSN V5.0, one of the major software for Resource Constraints Project Scheduling Problems
 - THOMSON Multimedia with the development of an industrial scheduling software.
 - MICHELIN Corp. : Optimisation des flux Europe
 - La Graine Informatique : Optimisation du packing de rolls danois
 - Rhpasso : Ordonnancement industriel et gestion optimisée de ressources humaines
- Similarly, Constraint Programming was only the object of applied research operations for OSPL team, namely through a private contract with COSYTEC Corp., a software company marketing CHIP, one of the major CP language, with a project aiming with the embedding of Elimination Rules Systems in global constraints.



- Direction Déchets-Environnement : Optimisation des tournées de collecte des conteneurs enterrés

Motivated by the promising technology of mobile agents, we are designing since 2007 an efficient and scalable middleware supporting the implementation and execution of distributed population-based algorithms. To use the parallel and concurrent characteristics of parallel metaheuristics and increase the speed-up of computing, we use mobile agents as a tool for parallel implementation in a distributed environment. Instead of using expensive parallel computing facilities, we propose to implement our approach on easily available network PCs. We are testing our approach on the optimization of Angers' underground waste collection system in collaboration with the "Wastes & Environment" department of "Angers-Loire Metropole".

Optimisation des tournées de collecte des conteneurs enterr s
-Maine et Loire-



Exemples de publications :

- [1] *Adjustment of heads and tails for the jobshop problem*, J. Carlier, E. Pinson, European Journal of Operational Research, 78, 1994, pp.146-161.
- [2] *The Job Shop problem: a concise survey and recent developments*, E. Pinson, Special Issue of the summer school on Scheduling (Bonas, France) in « Scheduling Theory and its applications » (Chap. 11) (Ed. P. Chr tienne, Z. Liu, J.K. Lenstra), Wiley, 1995.
- [3] *Elimination rules for job-shop scheduling problem: overview and extensions*, J.Carlier, L. P ridy, E. Pinson, D. Rivreau, Handbook of scheduling, Editeur Pr Leung, Chap 4, CRC Press, 2003.
- [4] *Using short-term memory to minimize the weighted number of late jobs on a single machine*, Laurent P RIDY, Éric PINSON, David RIVREAU. European Journal of Operational Research, vol 148/3, 2003, pp. 591-603.
- [5] *Borne inférieure et méthode arborescente pour la minimisation du nombre pondéré de tâches en retard sur machines parallèles*, Pascal BABU, Laurent P RIDY, Éric PINSON, David RIVREAU, Actes de la 5 me Conférence Francophone de MODélisation et SIMULATION « Modélisation et simulation pour l'analyse et l'optimisation des systèmes industriels et logistiques , ISBN : 2-7430-0731-1, Nantes, Septembre 2004», pp. 917-922.
- [6] *Jackson's Pseudo Preemptive Schedule and Cumulative Scheduling Problems*. Carlier J., Pinson E. Discrete Applied Mathematics, Vol. 145, Issue N 1,pp. 80-94.
- [7] *An $O(n \log n)$ stable algorithm for immediate selections adjustments*, Laurent P RIDY, David RIVREAU. in G. Kendall ; E.K. Burke ; S. Petrovic ; M. Gendreau: Multidisciplinary Scheduling: Theory and Applications, 1st International Conference Selected Papers, Springer, ISBN: 0-387-25266-5, 2005 pp 205-222.
- [8] *Cut generation for an employee timetabling problem*, Detienne B., P ridy L., Pinson E., Rivreau D. A paraître dans EJOR, 2008.
- [9] *Réductions de domaine lagrangiennes pour le problème de minimisation des pénalités d'avance et de retard ponder es*, Detienne, B.; P ridy, L.; Pinson, E. & Rivreau, D. (2008), sur une machine, in 'Actes de la 7e Conférence Internationale de Modélisation et Simulation :

- «Modélisation, Optimisation et Simulation des Systèmes : Communication, Coopération et Coordination», pp. 1773-1782.
- [10] *An Agent Framework with an Efficient Information Exchange Model for Distributed Genetic Algorithms*, Kamel Belkhelladi, Pierre Chauvet, Arnaud Schaal, Proceedings of the 2008 IEEE World Congress on Computational Intelligence(WCCI'08), Hong Kong, China (2008). ISBN: 978-1-4244-1823-7.
- [11] *An efficient information exchange strategy in a distributed computing system - Application to the CARP*, Kamel Belkhelladi, Pierre Chauvet, Arnaud Schaal, Proceedings of the 5th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics, Madeira, Portugal (2008). p. 342-346 ISBN: 978-989-8111-30-2.
- [12] *MAF-DISTA: a mobile agent framework as a tool for implementing parallel population-based algorithms*, Kamel Belkhelladi, Pierre Chauvet, Arnaud Schaal, à paraître dans *Multi-Agent & Grid Systems*, 2009.