
Résolution de problèmes d'ordonnancement dans des procédés innovants de l'industrie pharmaceutique

Jonathan Fontanel^{*†1}, Philippe Lacomme^{‡2}, Nikolay Tchernev^{§2}, Jérôme Leyris^{¶1}, and Patrick Pelissier^{||1}

¹Société Qualiatic – qualiatic – 7, avenue du Villars 63400 Chamalières, France

²Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'optimisation des Systèmes (LIMOS) – Institut Français de Mécanique Avancée, Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, Université d'Auvergne - Clermont-Ferrand I, CNRS : UMR6158 – Bât ISIMA Campus des Cézeaux BP 10025 63173 AUBIERE cedex, France

Résumé

Dans le cadre d'une collaboration avec un laboratoire pharmaceutique, il était important de posséder des fonctionnalités capables de fabriquer des produits de soin dans des délais courts avec une qualité parfaite et une traçabilité complète. A ce jour, ces produits sont réalisés de façon unitaire en milieu hospitalier et il est actuellement envisagé de réaliser de véritables entités autonomes industrielles capables de répondre à ces besoins sans cesse croissants.

Le laboratoire pharmaceutique dans lequel les produits seront mis en culture est composé de trois ateliers. L'ordonnancement dans chacun des ateliers est un problème de RCPSP avec time lags min et time lags max. La gamme opératoire d'un produit se compose d'une suite consécutive d'opérations dans chacun des trois ateliers. Une opération se définit par le passage de la pièce sur une machine avec un temps minimal et maximal de séjour et la consommation d'une ressource R_i dans une certaine quantité. Afin d'apporter une solution opérationnelle au problème, la société Qualiatic a développé un modèle d'ordonnancement permettant de planifier la production de ces produits jusqu'à l'expédition. Une fenêtre de livraison promise au client doit être respectée pendant tout le processus pharmaceutique et cela en fonction de l'évolution cellulaire des produits faisant appel à des facteurs de variation propre à chacun. De plus, un calendrier d'entreprise est géré pour certaines opérations nécessitant l'utilisation de ressources humaines.

Le modèle créé gère la planification de ces produits avec une maille à la demi-journée sur un horizon de six mois. Le problème consiste donc à ordonnancer un ensemble de 1000 opérations simultanément dans les trois ateliers avec des contraintes de calendrier d'entreprise et de type RCPSP et time lags. Celui-ci est résolu par une modélisation sous la forme de graphes disjonctifs couplés à des métaheuristiques.

*Intervenant

†Auteur correspondant: j.fontanel@qualiatic.com

‡Auteur correspondant: placomme@isima.fr

§Auteur correspondant: tchernev@isima.fr

¶Auteur correspondant: j.leyris@qualiatic.com

||Auteur correspondant: p.pelissier@qualiatic.com

Mots-Clés: modélisation, graphe disjonctif, ordonnancement, industrie pharmaceutique, time lags, calendrier, planification, atelier, RCPSP, ERP