



Enfin, les moules peuvent être redimensionnés afin de produire différents types de matelas. Cependant, ces redimensionnements étant très longs à effectuer pour les ouvriers, leur nombre doit être limité. De plus, les moules initialement présents sur le carrousel doivent être privilégiés afin de limiter le nombre de changements lors de la mise en place initiale du carrousel pour la semaine.

Le problème consiste donc à trouver un compromis satisfaisant entre les 3 éléments suivants :

- Produire les matelas des commandes les plus prioritaires ce qui engendre des périodes de production courtes et donc de nombreux changements de moules et un nombre de matelas produits plus faible.
- Produire chaque type de matelas sur la période la plus longue possible afin de limiter les changements et ainsi maximiser la quantité totale produite.
- Utiliser les moules de façon à éviter les redimensionnements et les changements initiaux. Cet élément peut empêcher de produire certains matelas prioritaires si aucun des moules potentiels n'a initialement la bonne dimension.

En plus de ce compromis, le planning doit respecter de nombreuses contraintes métier supplémentaires. Parmi celles-ci, on retrouve par exemple :

- Les produits utilisant le même type de latex doivent être placés consécutivement sur le carrousel.
- Le nombre de moules pouvant être changés lors d'un même cycle sur l'ensemble du carrousel est limité. De plus, ces changements simultanés doivent être éloignés d'au moins 4 positions.
- La somme des tailles des produits consécutifs sur le carrousel doit rester dans un intervalle limite afin de ne pas déséquilibrer le carrousel.

### 3 Résolution

Ce problème initial complexe a été découpé en plusieurs sous-problèmes successifs permettant d'obtenir des solutions de qualité pour un temps de résolution total d'une dizaine de minutes.

1. Un modèle attribuant à chacune des positions un type de latex. Ce modèle permet de respecter la contrainte de consécutivité sur les types de latex dans le carrousel. Dans ce modèle, on teste différentes allocations sur un modèle relâché où l'on tente de produire au maximum sur la semaine. On sélectionne l'allocation permettant de maximiser cette production.
2. Un modèle décidant des produits et des quantités associés fabriqués sur chacune des positions, ainsi que les moules utilisés pour chacune de ces productions. Dans ce modèle, on affecte un certain poids au changement de moules, celui-ci est comparable aux priorités des commandes, afin de limiter le nombre de changements dans le planning. Plus ce poids sera faible, plus on produira les matelas des commandes les plus prioritaires au détriment de la limitation du nombre de changements. Le nombre de redimensionnements est dans ce modèle à la fois limité par une valeur maximale et minimisé dans la fonction objectif afin d'éviter d'en effectuer de manière superflu.
3. Un modèle d'ordonnancement permettant d'ordonner les différentes productions sur chacune des positions ainsi que d'échanger ces ensembles de productions entre les positions. Ce modèle permet de respecter les contraintes sur les changements simultanés.

La résolution de ces différents modèles a été effectué avec LocalSolver [1], un solveur d'optimisation mathématiques basé sur différentes techniques de recherche opérationnelle. Les résultats sont présentés sous forme de diagrammes de Gantt.

### Références

- [1] F. Gardi, T. Benoist, J. Darlay, B. Estellon, and R. Megel. *Mathematical Programming Solver Based on Local Search*, Wiley, 2014.