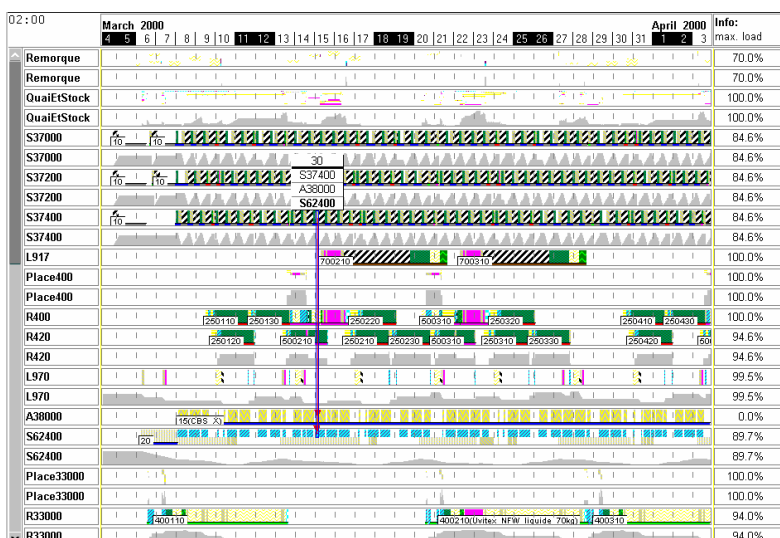


Une avalanche de palettes canalisée¹

Chez Ciba Spécialités Chimiques à Monthey, la demande croissante menaçait de surcharger un stock déjà très utilisé. Avant d'investir dans de nouvelles capacités, les responsables ont analysé les flux de matière. Résultat surprenant : même une augmentation significative de la production peut être réalisée sans investir dans la logistique.



Avant d'investir dans de la capacité de production supplémentaire, cela vaut la peine d'analyser en détail l'organisation actuelle de la production. Dans de nombreux cas, une réorganisation du travail suffit à atteindre une grande partie de l'augmentation de capacité désirée.

Lorsque Ciba Spécialités Chimiques fut confrontée, dans son usine de Monthey, à une croissance de la demande d'un assortiment de spécialités de plus en plus diverses, la direction de la division souhaite mieux comprendre les limites de capacités du bâtiment concerné. L'établissement, dans lequel environ 25 produits chimiques pulvérulents et liquides sont formulés et conditionnés, se compose de quatre appareils de production, lesquels sont connectés à huit silos dédiés à des produits donnés, et de cinq installations de remplissage.

Comme la place pour le stockage intermédiaire de palettes de matières premières et de produits finis est limitée, il fallait estimer l'influence d'une augmentation importante des tonnages sur les flux de matière ainsi que sur les besoins en appareils de production et en main d'oeuvre. « Nous voulions détecter les goulots d'étranglement en partant de divers scénarios de production », résume André Zuber, Chef de la Maintenance et de l'Ingénierie. Vu la forte utilisation des places de stockage, le chef de projet s'attendait à ce qu'une extension de la capacité de stockage soit nécessaire, même dans le cas d'une augmentation faible de la production.

Pour analyser en détail la logistique de production, Ciba opta pour la simulation. Zuber dit : « Sans ce moyen d'analyse, on se perd dans des discussions théoriques. » Par contre, avec la simulation de flux de matière, il est possible d'évaluer rapidement les variantes d'usine les plus diverses et de concevoir des mesures pour l'élimination des goulots d'étranglement.

L'entreprise AICOS Technologies SA, qui connaissait le déroulement de la production et qui disposait de compétences dans le développement et l'analyse de modèles de simulation de flux de matière, fut chargée de la réalisation de l'étude. « AICOS avait déjà participé à l'optimisation des appareils dans le bâtiment concerné, ce qui avait conduit à une amélioration significative des performances », rapporte Zuber. « Il était ainsi avantageux pour nous de continuer l'analyse des flux de palettes avec le même partenaire. »

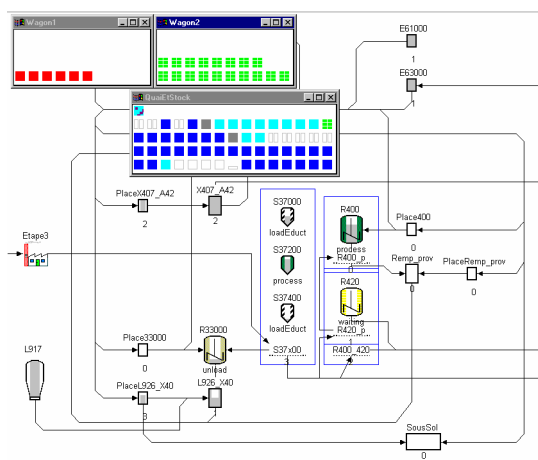
Il fut prévu de valider les modèles dans l'équipe de projet, dont faisait également partie le chef des ateliers de conditionnement, ce qui nécessitait une animation visuelle des processus simulés et un langage de modélisation facile à comprendre. Parallèlement à cela, les opérations de formulation, dont certaines étaient de nature continue, et les opérations de transfert de palettes, elles purement discrètes, devaient être représentées dans le modèle conformément à la réalité. Cela était possible avec le progiciel de simulation de flux de matière SIMBAX d'AICOS.

¹ Version française d'un article paru en avril 2002 dans le magazine allemand *Chemie Produktion*.

Dans la première phase du projet, un modèle partiel fut développé sur la base des trois produits les plus importants. Ceci permit de définir les données nécessaires, de fixer les limites du modèle ainsi que son niveau de détail et de valider la méthode de résolution choisie. En particulier, le comportement du modèle en cas de conflits entre flux de matière put être vérifié. Ensuite, les autres produits principaux furent intégrés au modèle.

La modélisation fut effectuée selon la modularité du progiciel. Tout d'abord, l'usine elle-même fut représentée sur la base d'un plan des installations. Outre trois réacteurs, un sécheur et les silos de matières premières et de produits intermédiaires, de nombreux stocks de palettes furent modélisés. Parmi eux, on trouvait diverses places de remplissage, plusieurs stocks tampons dont la taille était réduite à quelques palettes, et un stock central. Enfin, la main d'oeuvre fut représentée au moyen de ressources en tenant compte de six catégories de personnel différentes et d'autant de modèles de travail en équipes.

La modélisation des procédés constitua la tâche suivante. Un procédé de production spécifique fut défini pour chaque produit fini conditionné et chaque produit intermédiaire formulé, car les produits intermédiaires étaient stockés dans des silos avant leur conditionnement. Étant donné la petitesse des places de stockage, un niveau de détail relativement élevé était nécessaire, car plusieurs centaines de mouvements de palettes par batch de conditionnement étaient la règle.



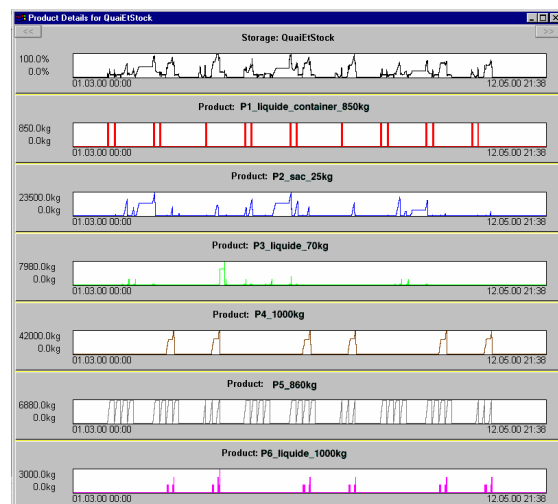
Des centaines de déplacements de palettes par lot de conditionnement exigent un niveau de détail élevé dans le modèle de simulation et une animation visuelle claire.

Le trafic ferroviaire comme goulot d'étranglement

Dans le cadre du projet de simulation de flux de matière chez Ciba Spécialités Chimiques à Monthey, la situation du trafic ferroviaire à proximité des réservoirs de stockage fut également analysée au moyen d'un modèle de simulation séparé. On craignait que le schéma actuel des voies ne constitue un obstacle à des livraisons plus fréquentes de matières premières, notamment en raison de la durée élevée des opérations de remplissage et de vidange. Cependant, les résultats montrèrent que les problèmes pouvaient être résolus si les wagons-citernes pouvaient être livrés et évacués à toute heure de la journée, ce qui n'était pas le cas jusqu'à présent.

Tant les fûts de matières premières, qui sont évacués une fois vidés, que les fûts, conteneurs et bigbags vides utilisés pour le conditionnement furent pris en considération. En raison de la place disponible limitée, il fallut modéliser la superposition des palettes et synchroniser certains mouvements de palettes.

L'exemple du type de conteneur « fût » permet d'illustrer la méthode de modélisation employée. On définit tout d'abord combien de tels fûts peuvent être mis sur une palette. On spécifie ensuite, pour chaque matière première, produit intermédiaire ou produit fini, la quantité maximale qu'un fût peut contenir.



Les goulots d'étranglement au niveau des places de stockage résultaient de conflits entre produits finis qui purent être évités grâce à des règles de priorité appropriées.

Du point de vue du transfert de matière, le vidage de plusieurs fûts d'une matière première donnée est caractérisé par le nombre de fûts concernés, la quantité totale à décharger et la spécification du produit. La faisabilité des opérations représentées est vérifiée de manière dynamique : la quantité chargée dans un fût ne peut par exemple pas dépasser sa capacité maximale.

Les modèles développés furent validés en simulant le déroulement de la production pour chaque produit fini et en le vérifiant au moyen d'une animation dynamique à l'écran. Entre autres, l'influence sur l'évolution des stocks du jour de la semaine où commence une campagne fut analysée. Il apparut rapidement que la congestion des places de stockage qui se produisait fréquemment au début du projet pouvait être évitée en modifiant les stratégies de chargement des wagons de chemin de fer. Ceci fut immédiatement mis en oeuvre en pratique.

Après avoir défini huit scénarios de base pour la demande future, des plans de production correspondants furent simulés sur une période de neuf semaines. Outre les diagrammes d'occupation des appareils obtenus, les courbes de remplissage des stocks s'avèrent très utiles. Elles permirent notamment d'éliminer des goulots d'étranglement au niveau des stocks qui résultaient de conflits entre produits finis. De plus, des phénomènes cycliques comme la forte utilisation des stocks le week-end furent mis en évidence. Celle-ci découlait de l'horaire de travail du personnel de transport des wagons.

Comme les calculs de simulation furent effectués sur le site de production, il fut possible de discuter régulièrement les résultats intermédiaires avec le management et de définir rapidement de nouveaux scénarios. Grâce à cette façon de procéder, tous les scénarios purent être analysés en une semaine.

Les résultats furent surprenants. Zuber mentionne : « Nous avons considéré des augmentations de production de 20 à 100 % dans les dix scénarios analysés. Contrairement à ce que nous attendions, une bonne organisation des flux rendait tout investissement en logistique inutile dans la plupart des cas. » Concernant les appareils de production, l'étude éclaircit certains points. « Pour certains cas spécifiques, nous avons pu définir à partir de quelle capacité un appareil supplémentaire était indispensable. »

Vu de l'intérieur

André Zuber, Chef de la Maintenance et de l'Ingénierie, Ciba Spécialités Chimiques :

« AICOS a respecté les délais et le cadre budgétaire estimé au départ. Nous avons procédé par étapes, grâce à quoi nous avons pu bien définir le travail et nous concentrer sur l'essentiel. Ceci a réduit les coûts du projet. Nous sommes très satisfaits des résultats de l'étude des flux de matière. À l'avenir, il sera plus facile d'obtenir de nos dirigeants les moyens financiers nécessaires à des augmentations de production car nous pouvons simultanément éviter des investissements dans la logistique. »

Les modifications nécessaires se limitaient à :

- l'introduction de règles de priorité raffinées,
- quelques appareils supplémentaires,
- l'embauche de main d'oeuvre supplémentaire et
- l'adaptation de quelques horaires de travail.

Dans ces conditions, même 98% du tonnage total du scénario au volume le plus élevé était réalisable. De plus, l'introduction d'un nouveau concept de fabrication permettrait d'aller au-delà de cette limite. À la fin du projet, les bouchons dans le stock central appartenaient définitivement au passé.