



Michel Ruel

Utilisation d'un outil d'optimisation

Dans la chronique précédente, nous avons présenté des approches pour encourager les utilisateurs à bien utiliser les rapports d'un système de supervision de performance. Dans cette chronique, nous discutons de l'utilisation d'un outil d'optimisation.

SECTEUR NON PERFORMANT

Lors d'une réunion de production, on a décidé de régler les problèmes d'un secteur identifié comme « non performant » par le système de supervision de performance. Le bout humide se retrouve en haut à gauche du « treemap ».

Après avoir fait une analyse avec les outils du système, on a décidé d'optimiser ce secteur. Deux vannes ayant un collage trop élevé ont été identifiées, mais on a décidé de ne pas les réparer et de ne pas les remplacer immédiatement; ce travail sera fait au prochain arrêt. On a aussi noté que des modifications ont été apportées récemment au procédé.

OPTIMISER UN SECTEUR

Que signifie exactement *Optimiser un secteur*? Lorsqu'on optimise, on obtient le maximum des équipements et du procédé en fonction des critères de production et d'opération. Il faut donc que l'opération, la production, l'ingénierie et l'entretien fassent les choix nécessaires.

Une fois que les parties ont établi les objectifs,



Figure 1. Performance des boucles par secteur

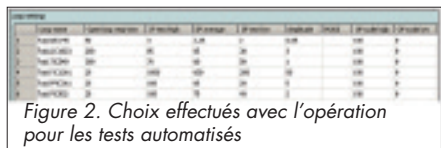


Figure 2. Choix effectués avec l'opération pour les tests automatisés

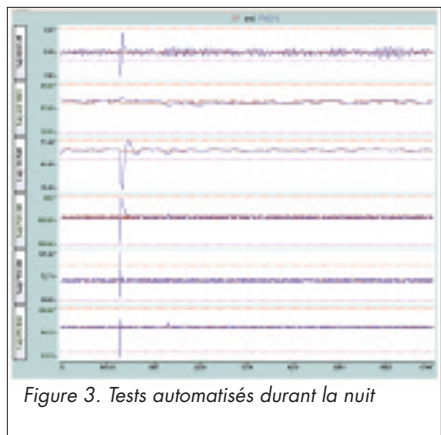


Figure 3. Tests automatisés durant la nuit

les compromis, les choix et les contraintes, il faudra : 1) Vérifier les équipements (les analyses du système de supervision de performance devraient suffire); 2) Valider les mesures et les analyses; 3) Réviser les stratégies de contrôle et la configuration (les analyses avec le système de supervision de performance combinées à une bonne connaissance du procédé permettront de choisir les stratégies appropriées, par exemple l'ajout de « feedforward », l'utilisation du cascade, le contrôle à rapport, l'utilisation de contraintes, des entrebarrages, etc.); 4) Optimiser les boucles et les stratégies de contrôle; 5) Mesurer les gains de performance; 6) Communiquer les résultats.

Lorsque les trois premières étapes sont complétées, il faut faire les réglages. L'outil Taiji permet de régler non seulement les boucles PID mais aussi des stratégies comme le « feedforward » et la stratégie en cascade, sans tests supplémentaires.

Avec cet outil, l'utilisateur peut faire des tests sur le procédé (en mode manuel ou automatique) puis les analyser, ce qui correspond aux méthodes traditionnelles de réglage. L'utilisateur peut aussi laisser le logiciel effectuer les tests lui-même en cours d'opération normale; nul besoin de demander à l'opération d'intervenir, de passer des heures à faire des tests ou de rechercher le pire des cas. On utilisera plutôt les possibilités du logiciel qui fera toute une batterie de tests pour obtenir toute l'information dont on a besoin pour régler et optimiser.

ÉTAPES D'OPTIMISATION

1) Choisir avec l'opération ce qui est acceptable comme déplacements de la consigne; il faut définir une bande autour de la consigne actuelle où l'opération peut tolérer des changements. Il faut aussi choisir les valeurs minimales et maximales permises. Exemple : « La consigne est de 2,25% de consistance et l'opération accepte une bande de $\pm 0,05\%$; le minimum permis est 2,5% et le maximum permis est 3%. » (Ainsi, le système déplacera la consigne de $\pm 0,05\%$ de sa valeur actuelle mais si la consigne actuelle est déplacée à 3%, cette valeur ne sera pas dépassée.)

2) Faire une empreinte de l'état actuel ou choisir une période dans l'historien qui sera utilisée pour fins de statistiques.

3) Analyser la dynamique du procédé, par exemple toute une nuit ou pendant quelques heures. Le système déplacera légèrement la consigne de part et d'autre en fonction des limites choisies.

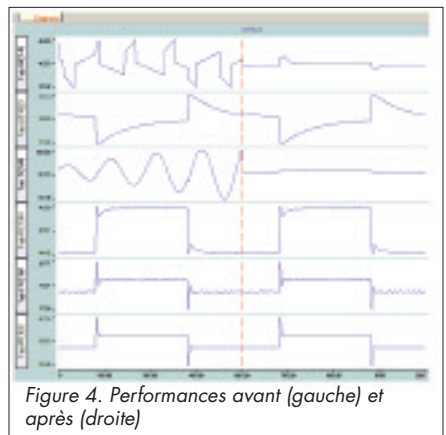


Figure 4. Performances avant (gauche) et après (droite)

4) Analyser les résultats.

5) Effectuer les réglages.

La figure 2 montre le choix de l'utilisateur pour quelques boucles à optimiser.

- La boucle 1, NIC-145 est une boucle de consistance ayant du collage.
- La boucle 2, LIC-1023 est une boucle de niveau simple commandant une pompe à vitesse variable.
- La boucle 3, TIC-548 est une boucle de température commandant une vanne.
- La boucle 4, FIC-1361 est une boucle de débit dont la mesure est liée à la boucle 5, FFIC-361 (commande à rapport).
- La boucle 6, PIC-832 est une boucle de pression commandant une vanne.

La figure 3 montre les tests qui ont été effectués par le logiciel pendant une période d'environ une heure et demie durant la nuit.

On ne montre pas ici les analyses et les résultats (les incertitudes évaluées, les équations du modèle, les réponses temporelle et fréquentielle, etc.).

Enfin, la figure 4 compare la réponse avant et après, une fois les réglages choisis par l'utilisateur. Le temps de réponse est adapté aux choix de l'opération et tient compte du procédé et de la robustesse.

LES AVANTAGES DE L'OUTIL

Contrairement aux méthodes traditionnelles, l'outil d'optimisation permet d'optimiser plusieurs boucles à la fois et de mesurer les interactions entre ces boucles. Nul besoin de perturber le procédé et de faire intervenir l'opération. Comme les tests sont standardisés, les résultats seront homogènes et ne laisseront pas de doute quant à la méthodologie.

Ainsi, le personnel technique se concentre sur l'interprétation des résultats et sur le choix des réglages; il n'a pas à effectuer des séries de tests pour obtenir la dynamique du procédé.

Il devient maintenant possible de régler toutes les boucles de l'usine et non pas seulement les plus problématiques. En effet, comme les tests sont automatisés, le personnel technique peut régler plusieurs boucles en peu de temps.

CONCLUSION

Pourquoi tolérer des procédés non performants? Pourquoi tolérer des boucles de contrôle qui sont abandonnées en mode manuel? Pourquoi demander aux opérateurs de faire une partie du travail du système de contrôle?

Les images sont tirées de « Control Performance Monito™ » et « Taiji PID™ » de Matrikon.

La prochaine chronique présentera d'autres outils permettant d'améliorer la performance des usines. N'hésitez pas à nous faire part de vos suggestions.

M. Michel Ruel, ing. est président de Réglages Mire inc./Top Control inc., une entreprise d'optimisation, de formation et de consultation. M. Ruel est consultant, enseignant et auteur de plusieurs livres, publications et logiciels scientifiques se rapportant à l'instrumentation. M. Ruel se spécialise dans la résolution de problèmes de contrôle et dans l'optimisation de procédé. Il a donné de la formation à des milliers d'ingénieurs et techniciens dans plusieurs pays.