

# Réduction de la variabilité pour des performances optimales de l'unité

Faites l'expérience de la boucle PlantWeb de performance dynamique de Cernay





## Performance de la boucle de régulation

Il est reconnu et établi que la performance des boucles de régulation a un impact sur la performance industrielle et ensuite sur la rentabilité. Une variabilité excessive du procédé entraîne aussi des mises au rebut ou des déclassements de produit. Bien souvent, la réaction est de déplacer le point de fonctionnement en dehors de la zone la plus rentable ou même d'opérer le procédé, en manuel. Cela peut conduire à une augmentation, au delà du nécessaire, de la consommation d'énergie et de matière première, ou à fabriquer un produit excédant largement les spécifications.

La performance de la boucle de régulation se dégrade naturellement avec le temps. Afin d'améliorer les performances, un grand nombre de sociétés ont investi massivement dans le contrôle avancé de procédé. D'importantes sommes d'argent sont dépensées pour la maintenance des équipements et les réglages des boucles. Mais ces solutions sont principalement axées sur le système de contrôle commande et ne prennent pas en compte la détérioration de l'équipement de terrain qui bien souvent est la source des problèmes.

## Le Laboratoire de Cernay

Le laboratoire de Cernay comprend une boucle de débit et une boucle de performance dynamique, utilisant une architecture numérique PlantWeb. Le système DeltaV, partie intégrante de l'architecture PlantWeb s'appuie sur la capacité de communication numérique de l'instrumentation pour contrôler le procédé et gérer les équipements.

Les deux boucles utilisent les dernières technologies de produits et de solutions logicielles Emerson, incluant les vannes et contrôleurs numériques de vanne FIELD-VUE de marque Fisher, les transmetteurs de pression, de température et de niveau radar de marque Rosemount, les transmetteurs de débit massique de marque Micro Motion, les transmetteurs de conductivité et de pH de marque Rosemount Analytical, les systèmes numériques de contrôle commande DeltaV et le logiciel de maintenance prévisionnelle AMS.

Des stations de travail DeltaV sont disposées sur chaque boucle de test et dans la salle de démonstration pour offrir une flexibilité maximale lors des tests et démontrer les capacités de l'architecture et des produits. Les stations de travail sont connec-

tées en réseau avec d'autres laboratoires Emerson situés en Asie et aux USA. Cela permet de partager la quantité importante de données générées et d'étendre d'avantage les capacités de test de chaque laboratoire. Les protocoles de communication numérique FOUNDATION Fieldbus et HART sont utilisés pour communiquer avec l'instrumentation.

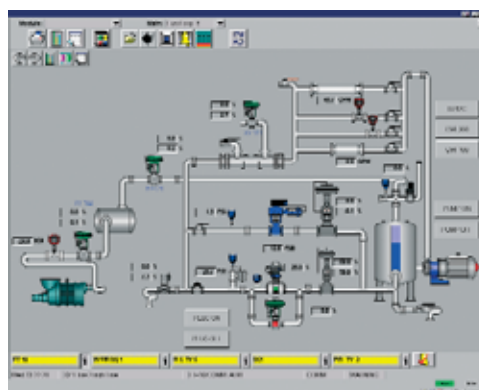
Comme dans tout laboratoire, l'équipement utilisé pour effectuer les tests est étalonné selon une base périodique et les résultats sont documentés. Le système AMS est employé pour réaliser et enregistrer les informations d'étalonnage et pour sauvegarder automatiquement les modifications de configuration. Le système DeltaV enregistre les résultats des essais ainsi que toute modification apportée au réglage. Cela permet d'obtenir la traçabilité nécessaire pour que les tests puissent être dupliqués.

La boucle de débit est utilisée pour déterminer ou confirmer expérimentalement les coefficients de dimensionnement des vannes de régulation. Elle est également utilisée pour les tests de couple dynamique, d'effort de manoeuvre et des

mesures de bruit. Des vannes comprises entre DN 15 (1/2") et DN 250 (10") peuvent être testées avec de l'eau ou de l'air. Les tests peuvent être effectués pour valider une nouvelle conception en recherche et développement, pour évaluer un produit afin de résoudre des problèmes de terrain ou pour répondre aux demandes du client.

La boucle de performance dynamique PlantWeb est utilisée pour réaliser des tests en boucle ouverte ou fermée sur des vannes de régulation et autre instrumentation. Les tests peuvent être réalisés sur des vannes dont les dimensions sont comprises entre DN 15 (1/2") et DN 100 (4"). Les tests en boucle ouverte permettent de mesurer les variations de débit et de position de la vanne suite à un échelon dans le signal d'entrée. Les tests en boucle fermée permettent de déterminer la capacité des différents éléments (vanne, instrumentation et contrôleur) à minimiser la variabilité de la boucle suite à l'introduction d'une perturbation standard.

Les autres tests qui peuvent être réalisés dans le laboratoire comprennent les tests d'épreuves hydrostatiques destinés à valid-





## La boucle de performance dynamique PlantWeb

Les autres tests qui peuvent être réalisés dans le laboratoire comprennent les tests d'épreuves hydrostatiques destinés à valider une conception, des tests d'émissions fugitives sur les garnitures d'étanchéité et les essais de vieillissement accélérés en chambre climatique.

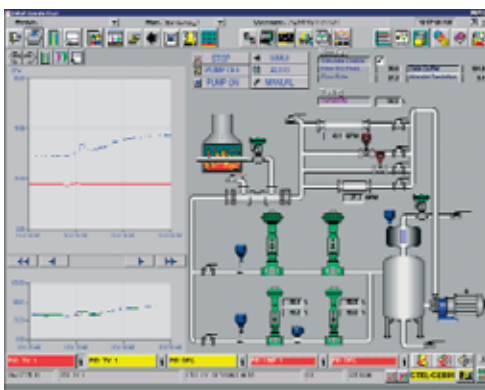
Utilisant les dernières technologies en instrumentation numérique de terrain, ainsi que les différents systèmes et logiciels, la boucle de performance dynamique PlantWeb peut être utilisée pour démontrer les bénéfices de l'architecture PlantWeb. PlantWeb permet de réduire les coûts de projet grâce à une ingénierie simplifiée, la mise en service plus facile et plus rapide, et la réduction du câblage. Les bénéfices opérationnels incluent des améliorations en terme de qualité de produit, une disponibilité et une capacité accrues, des réductions significatives en termes de déchets et de reprises ainsi que des coûts de service et de maintenance réduits.

La réduction de la variabilité de boucle joue un rôle clé dans l'amélioration des performances du procédé, qui génère la

plupart des bénéfices opérationnels rendus possibles par l'architecture PlantWeb. La boucle de performance dynamique PlantWeb a été conçue pour prouver le lien qui existe entre les performances de l'instrumentation et la variabilité de la boucle. On peut également y démontrer les possibilités offertes par la maintenance prévisionnelle pour générer des bénéfices.

Une gamme complète d'instruments FOUNDATION Fieldbus et HART d'Emerson est installée dans le laboratoire et est régulièrement mise à jour. Un listing complet est disponible sur simple demande. La fonction première de la boucle de performance dynamique est de démontrer les performances des vannes de régulation, cependant, les performances de l'instrumentation installée peuvent également être démontrées.

Le laboratoire est ouvert à nos clients qui souhaitent assister à des essais de performance dynamique. Parallèlement, des présentations et démonstrations peuvent être réalisées en ligne, à partir de n'importe quel point d'accès à Internet.





## Maintenir les performances optimum de la boucle de régulation

Les performances de la vanne de régulation se dégraderont avec le temps et il s'avère important que des procédures soient mises en oeuvre de façon à les surveiller. Il sera alors possible de déterminer le moment d'arrêt optimum et d'entreprendre la maintenance nécessaire. Le choix du moment sera déterminé par des raisons technico-économiques et de rentabilité. Partout où cela est possible, seront préférées les procédures de surveillance en ligne, le procédé en fonctionnement, impliquant un minimum d'intervention humaine.

La surveillance des performances peut être effectuée en utilisant les fonctions de diagnostic des contrôleurs numériques de vanne FIELDVUE® de Fisher, au cœur de l'architecture PlantWeb. Via le logiciel AMS ValveLink®, le contrôleur numérique FIELDVUE remonte à l'opérateur du système PlantWeb les données de diagnostic de la vanne. Le logiciel AMS ValveLink surveille en continu les alarmes et alertes du contrôleur numérique, lors de toutes les phases du cycle de procédé. Si, un des paramètres de service clé de la vanne de régulation change, indiquant un problème potentiel, les opérateurs, le person-

nel de maintenance et les techniciens de diagnostic Emerson Process Management peuvent en être avertis, soit par courriel, soit par message texte



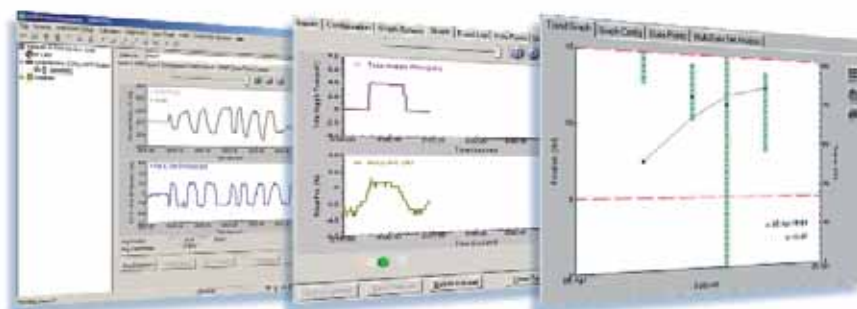
*L'instrumentation FIELDVUE joue un rôle important au sein de l'architecture numérique PlantWeb® d'Emerson. PlantWeb intègre les équipements de terrain intelligents et les logiciels modulaires tels qu'AMS ou le système d'automatisation numérique DeltaV™. Tous ces éléments sont reliés au moyen de protocole HART® ou FOUNDATION™ fieldbus permettant d'accéder aux informations de diagnostic utilisées comme partie intégrante de la stratégie de maintenance prévisionnelle.*

ou soit par l'émission d'un bon d'intervention. Les consultants d'Emerson peuvent travailler avec le personnel du site ou avec les ingénieurs Emerson de

manière à définir les seuils significatifs des alarmes et des alertes.

Des essais en ligne, sans impact sur le procédé, effectués alors que l'unité reste en fonctionnement et sous contrôle, peuvent être initiés de façon routinière afin de fournir des informations relatives au frottement et à la bande morte ; ces données peuvent être comparées avec les valeurs de référence ainsi qu'avec les données historiques, de manière à ce que des pannes potentielles puissent être identifiées avant qu'elles ne se produisent. Les routines de test peuvent être automatisées afin de minimiser l'implication des techniciens du site. Au besoin, les tests peuvent être lancés à distance par des ingénieurs d'Emerson, en s'appuyant sur les capacités de communication de l'architecture PlantWeb.

Le logiciel AMS ValveLink utilisé pour effectuer la surveillance, est auto-documenté. Il collecte et enregistre les modifications, facilitant ainsi l'archivage des informations de maintenance nécessaire à une certification ISO ou à une conformité réglementaire.





Il a été démontré par un consultant indépendant spécialisé en régulation de procédé, et ce, après plusieurs années de recherche, que la vanne de régulation est l'élément qui contribue le plus à la détérioration des performances de la boucle et à l'uniformité du produit. Ce consultant recommande de porter attention à la sélection, à la surveillance et à la maintenance des vannes de régulation.

Tout procédé présentera toujours de la variabilité ; les éléments de régulation du procédé ont pour fonction de réduire celle-ci à un niveau acceptable. On comprendra aisément qu'une vanne mal entretenue puisse augmenter la variabilité mais il est moins évident qu'une vanne neuve et de haute qualité puisse également augmenter celle-ci.

Plusieurs facteurs, à savoir : le style de vanne, la conception et les dimensions influencent l'aptitude d'une vanne de régulation à réduire la variabilité. Afin de s'assurer de cette aptitude, des spécifications de référence, comme 'The control valve dynamic specification, version 3', de EnTech, ou la norme ISA SP75.25, offrent des critères de per-

formance applicables lors de la sélection d'une nouvelle vanne de régulation.

Emerson Process Management a une large expérience en surveillance et maintenance des vannes de régulation. Grâce à cette expérience acquise, de nouveaux produits ont été développés et de nombreux essais de performance ont été effectués dans ses centres d'essais et de recherche dans le monde. Des outils et des techniques ont été développés pour permettre l'optimisation des performances par la sélection de la vanne de régulation la plus adaptée à l'application, la maintenance de ces performances par une surveillance régulière en ligne et la restauration des performances au niveau initial si elle s'est détériorée.

#### **Etablir Maintenir Restaurer**

*Une approche en trois phases qui permet d'optimiser les performances de la boucle de régulation.*

*La variabilité existera toujours dans un procédé ; sa réduction est l'objectif des équipements de régulation; cependant, même des équipements neufs ne contribuent pas toujours à la réduction efficace de cette variabilité.*

**This third of  
the spread  
does not  
print. Trim  
to crop  
marks.**



## Variabilité

La variabilité est la différence statistique entre la variable et le point de consigne du procédé. Idéalement, consigne et variable devraient coïncider, cependant nous savons que cela se produit rarement et il existera toujours un certain degré de variabilité.

Généralement, plus grande sera la variabilité, plus difficile il sera de garder la consigne proche du niveau optimum. En effet, via le réglage de la consigne, on s'assure que la boucle n'opère pas au delà des paramètres de sécurité ou économiquement souhaitables. Souvent, la variabilité peut être cachée aux yeux des opérateurs par filtrage au niveau du DCS. Même masqués, les symptômes d'une variabilité excessive seront toujours perceptibles.

Les symptômes et les effets de niveaux importants de variabilité peuvent être perçus au niveau des comptes d'exploitation de part l'augmentation des coûts de matière première, de la facture énergétique et de la diminution de la capacité, de la qualité et de l'efficacité des équipements. Au niveau opéra-

tionnel, une variabilité excessive peut entraîner une instabilité du procédé, suivie d'alarmes, voire d'arrêts intempestifs. De telles situations réduisent la capacité de l'unité et peuvent amener à conduire le procédé en manuel.

La variabilité a plusieurs causes qui peuvent avoir pour origine une mauvaise conception du procédé ou de l'unité, une mauvaise stratégie de régulation ou de réglage, ou des instruments et vannes de régulation mal sélectionnés et entretenus. Un audit indépendant met en exergue que 40% de toute la variabilité est imputable aux vannes de régulation. Cela peut être dû à un manque de maintenance ou à un dimensionnement et une sélection incorrects.

*Il est souvent difficile de reconnaître une mauvaise variabilité mais, même masqués, les symptômes d'une variabilité excessive seront toujours perceptibles.*







## Etablir les performances optimales de la boucle de régulation

Afin de s'assurer qu'une boucle de régulation opère efficacement dans la plage de fonctionnement requise, il est nécessaire de définir les exigences en termes de performances de la vanne. 'The control valve dynamic specification, version 3' de EnTech et la norme ISA SP75.25 spécifient les critères de performances auxquels la vanne doit se conformer pour minimiser la variabilité de la boucle. Ces critères incluent les non linéarités, la réponse indicielle et la sélection de la vanne.

Depuis les années 90, Emerson Process Management a effectué des essais de performance dynamiques sur ses vannes de régulation. Cinq boucles de performance dynamiques PlantWeb® en Europe, aux USA et en Asie ont été utilisées pour construire une importante base de connaissances sur aptitude des différentes vannes de régulation à réduire la variabilité des boucles. Les connaissances ainsi collectées, associées à plusieurs années d'expérience sur le terrain, ont été vérifiées en soumettant ces vannes à des essais dynamiques en boucle fermée

afin de simuler l'environnement industriel.

Tous les essais effectués au sein des laboratoires Emerson Process Management sont réalisés selon des spécifications indépendantes<sup>1</sup>, de manière à assurer leur impartialité. Les essais de performances sur les vannes de régulation démontrent clairement que le type, la conception et le fabricant de la vanne peuvent avoir un impact significatif sur les performances des procédés.

Après avoir effectué la sélection du type et le dimensionnement pour correspondre aux besoins du procédé, Emerson Process Management optimise le sous-ensemble de la vanne afin d'assurer des performances installées optimales. Des tests de diagnostic sont effectués en fin de fabrication, leurs résultats établissant une référence pour les performances.

*Afin de s'assurer qu'une boucle de régulation opère dans une plage de fonctionnement requise, il est nécessaire d'établir les exigences en termes de performances de la vanne.*

<sup>1</sup> Les tests sont effectués selon la norme IEC 60534-2-3 pour le débit, selon la norme IEC 60534-8-2 pour le bruit, selon la norme ISO 15848-1 pour les émissions fugitives et selon 'The control valve dynamic specification, version 3', de EnTech et ISA SP75.25 pour les performances de la vanne.



**This third of  
the spread  
does not  
print. Trim  
to crop  
marks.**



## Restaurer les performances à des niveaux optimum

Suite à l'identification d'un problème potentiel, il est nécessaire de déterminer les actions spécifiques pour restaurer les performances au niveau de référence. Il est souvent possible de résoudre les problèmes avec la vanne de régulation en ligne, en évitant ainsi les frais de démontage et d'arrêt d'unité.

Les tests de diagnostic peuvent être effectués par le personnel du site ou par des ingénieurs Emerson. Les tests sont réalisés lorsque l'usine est arrêtée ou lorsque la vanne est bypassée. Les analyses de diagnostic, qui comparent les résultats avec les données initiales de référence, peuvent être réalisées sur site par des techniciens correctement formés et expérimentés. Sinon, les informations peuvent être transmises via courriel au centre de diagnostic européen de Emerson où des ingénieurs expérimentés peuvent confirmer un problème ou suggérer des actions futures. Les analyses permettent d'identifier les sources du problème, d'acquérir des pièces de rechange nécessaires à l'avance et de spécifier l'intervention.

Les pièces de rechange destinées aux vannes Fisher sont disponibles via le service FAST qui peut fournir 90% des pièces courantes sous 24 heures pour l'Europe. 20 000 autres articles sont disponibles sous sept jours. Après réparation, d'autres tests de diagnostics peuvent être effectués pour s'assurer que les performances ont été rétablies de manière satisfaisante et pour enregistrer un nouveau référentiel pour la surveillance future.

*Suite à l'identification d'un problème potentiel, des actions doivent être entreprises afin de rétablir les performances au niveau précédent.*

*Pour maintenir les performances optimales de la boucle, l'état de la vanne de régulation doit être surveillé en ligne, alors que l'unité est en service.*



#### ALLEMAGNE

**Emerson Process Management GmbH & Co OHG**  
Tel. (49) 8153 939 0  
Fax (49) 8153 939 172  
[www.emersonprocess.de](http://www.emersonprocess.de)

#### AUTRICHE

**Emerson Process Management AG**  
Tel. (43) 2236 607  
Fax (43) 2236 607 44  
[www.emersonprocess.at](http://www.emersonprocess.at)

#### BELGIQUE

**Emerson Process Management nv/sa**  
Tel. (32) 2 716 7711  
Fax (32) 2 725 83 00  
[www.emersonprocess.be](http://www.emersonprocess.be)

#### DANEMARK

**Emerson Process Management**  
Tel. (45) 7025 3051  
Fax (45) 7025 3052  
[www.emersonprocess.com/denmark](http://www.emersonprocess.com/denmark)

#### ESPAGNE

**Emerson Process Management S.A.**  
Tel. (34) 91 358 6000  
Fax (34) 91 358 9145  
[www.emersonprocess.com/espana](http://www.emersonprocess.com/espana)

#### FINLANDE

**Emerson Process Management Oy**  
Tel. (358) 201 111 200  
Fax (358) 201 111 250  
[www.emersonprocess.com/finland](http://www.emersonprocess.com/finland)

#### FRANCE

**Emerson Process Management**  
Tel. (33) 4 72 15 98 00  
Fax (33) 4 72 15 98 99  
[www.emersonprocess.fr](http://www.emersonprocess.fr)

#### GRANDE BRETAGNE

**Emerson Process Management Ltd**  
Tel. (44) 116 282 2822  
Fax (44) 116 289 2896  
[www.emersonprocess.co.uk](http://www.emersonprocess.co.uk)

#### HONGRIE

**Emerson Process Management Kft**  
Tel. (36) 1 462 4000  
Fax (36) 1 462 05 05

#### IRLANDE

**Emerson Process Management**  
Tel. (353) 21 480 7500  
Fax (353) 21 480 7523

#### ITALIE

**Emerson Process Management srl**  
Tel. (39) 039 27 021  
Fax (39) 039 27 807 50  
[www.emersonprocess.it](http://www.emersonprocess.it)

#### NORVEGE

**Solberg & Andersen A/S**  
Tel. (47) 23 19 30 00  
Fax (47) 23 19 31 00

#### PAYS BAS

**Emerson Process Management bv**  
Tel. (31) 70 413 6666  
Fax (31) 70 390 6815  
[www.emersonprocess.nl](http://www.emersonprocess.nl)

#### POLOGNE

**Emerson Process Management sp.z.o.o.**  
Tel. (48) 22 54 85 240  
Fax (48) 22 54 85 231

#### PORTUGAL

**Emerson Process Management Lda**  
Tel. (351) 214 728 850  
Fax (351) 214 728 855  
[www.emersonprocess.com](http://www.emersonprocess.com)

#### REPUBLIQUE TCHEQUE

**Emerson Process Management s.r.o.**  
Tel. (420) 2 710 356 00  
Fax (420) 2 710 356 55  
[www.emersonprocess.cz](http://www.emersonprocess.cz)

#### ROUMANIE

**Emerson Process Management AG**  
Tel. (40) 21 260 03 86  
Fax (40) 21 260 03 85

#### RUSSIE

**Emerson Process Management AG**  
Tel. (7) 095 232 69 68  
Fax (7) 095 232 69 70  
[www.emersonprocess.ru](http://www.emersonprocess.ru)

#### SLOVAQUIE

**Emerson Process Management s.r.o.**  
Tel. (421) 2 6428 7360  
Fax (421) 2 6428 7245

#### SUEDE

**Peab Process AB - Helsingborg**  
Tel. (46) 54 17 27 00  
Fax (46) 54 21 28 04  
[www.peabprocess.se](http://www.peabprocess.se)

#### SUISSE

**Emerson Process Management AG**  
Tel. (41) 41 768 61 11  
Fax (41) 41 761 87 40  
[www.emersonprocess.ch](http://www.emersonprocess.ch)

#### TURQUIE

**Emerson Process Management Tikaret Limited Sirketi**  
Tel. (90) 216 651 09 09  
Fax (90) 216 651 09 16

#### SIEGE EUROPEEN

**Emerson Process Management Fisher-Rosemount Europe, Middle East & Africa GmbH**  
Tel. (41) 41 768 61 11  
Fax (41) 41 768 63 00

Autres bureaux également en Azerbaïdjan, Bulgarie, Croatie, Kazakhstan et Ukraine

©2003 Emerson Process Management. Tous droits réservés.

Emerson Process Management, PlantWeb, DeltaV, Fisher, AMS et ValveLink sont des marques du groupe Emerson Process Management. Le logo Emerson est une marque et un service déposés de Emerson Electric Co. Toutes les autres marques sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Le contenu de cette publication est présenté dans un but informatif uniquement et, alors que tous les efforts ont été portés pour assurer sa précision, il ne faut pas l'interpréter comme garantie, explicite ou implicite, au regard des produits et services décrits ici, de leur utilisation ou de leur applicabilité. Toutes les ventes sont administrées par nos termes et conditions, disponibles sur demande. Nous nous réservons le droit de modifier ou d'améliorer les conceptions et spécifications de nos produits à tout moment et sans avis préalable.

