

MESURES PHYSIQUES

Un banc d'essai modulaire pour valider les compteurs d'eau et d'énergie thermique

▼ Pour son centre de R&D et de fabrication de la ligne Eau et énergie thermique - situé à Mâcon et issu du rachat d'Actaris Metering Systems -, le groupe américain Itron s'est tourné vers les sociétés Coretec et Mesure et Simulation industrielle (MSI) pour le développement et la réalisation d'un banc d'essai destiné à la conception et à la validation de l'ensemble des gammes de compteurs développés. La solution retenue se distingue par une architecture modulaire, des paramètres à faire varier dans des ordres de grandeur très importants, la possibilité de réaliser des essais de débits en eau refroidie ou surchauffée, des essais de pression, etc.

Que ce soit sous le nom de Schlumberger, d'Actaris Metering Systems et, désormais, d'Itron (voir encadré), le site du groupe américain implanté à Mâcon (Saône-et-Loire), fabrique et teste depuis des décennies des compteurs d'eau et d'énergie thermique. L'offre de la ligne "Eau et énergie thermique" ne se cantonne pas à un ou deux types d'appareils. On trouve en effet aussi bien des modèles résidentiels que des compteurs d'eau industriels; des versions en diamètre 15 mm supportant des débits maxima de 3 m³/h (Aquadis+) que des compteurs en diamètre

500 mm mesurant jusqu'à 5 000 m³/h (Woltex M). Le site conçoit et fabrique également des solutions de collecte de données (modules radio, logiciels de télérelève, etc.). Si le site de Mâcon ne fabrique que des compteurs résidentiels - les modèles industriels étant eux produits à l'usine d'Haguenau (Bas-Rhin) - il est surtout le centre mondial de recherche et développement pour la

ligne de produits. A ce titre, les moyens métrologiques dont dispose le site mâconnais sont importants: une vingtaine de personnes travaillent au sein du laboratoire d'essais, qui occupe une superficie de 1 600 m² et possède plus de 400 équipements. En octobre 2006 est apparue en Europe la Directive 2004/22/CE sur les instruments de mesure, reprise ensuite en droit français, et qui concerne dix familles d'instruments de mesure dont les compteurs d'eau et d'énergie thermique. Cette directive dite "nouvelle approche" a permis d'harmoniser les exigences appliquées aux instruments de

mesure neufs en vigueur dans les différents pays européens et c'est aux fabricants de choisir parmi plusieurs modalités d'évaluation de la conformité (voir Mesures n° 790). « Nous avons voulu profiter de l'évolution du référentiel et nous doter d'un banc d'essai capable de répondre à cette nouvelle réglementation pour nos compteurs travaillant en conditions extrêmes de température, de pression et de débit », explique Jean-Michel Jourdan, responsable de la métrologie au sein du laboratoire d'Itron. Ce banc devait également être conçu de telle manière à s'adapter à d'autres exigences, à d'autres référentiels.

Valider tous les types de produits développés

La conception et la réalisation du banc d'essai ont été confiées aux sociétés françaises Coretec, qui en était le maître d'œuvre, et Mesure et Simulation industrielle (MSI; voir encadré). La première a pris en charge la partie thermique, hydraulique et mécanique, la seconde, la partie supervision de la boucle de régulation. Cette installation est destinée

à la réalisation d'essais de performance (précision des compteurs) et de deux types d'essais d'endurance: des essais de débits en eau refroidie ou surchauffée et des essais de pression à température ambiante. « Il fallait également que le banc d'essai puisse tester la quasi-totalité de nos gammes de compteurs d'eau et d'énergie thermique afin de les valider à la fois en précision et en endurance lors des étapes de développement et de préproduction », rappelle Jean-Michel Jourdan (Itron).

Au cours de la procédure d'appel d'offres, Coretec a souhaité mener une pré-étude. « Au vu des ordres de grandeur très importants des spécifications techniques, notamment pour les débits, il nous a semblé nécessaire, avant la conception détaillée, de procéder à une pré-étude pour disposer d'une estimation budgétaire selon les différents paramètres à faire varier: température, pression et débit », précise Julien Poulat, responsable commercial chez Coretec. Il s'agissait d'identifier les avantages, les limites, voire les facteurs bloquants, comme la consommation énergétique, le bruit, la complexité technique, la taille de l'installation, etc., d'une manière qualitative.

La pré-étude a permis d'affiner les paramètres envisagés, notamment en terme de débit maximum, en fonction des contraintes technico-économiques du projet. Parmi les principales spécifications techniques du banc d'essai, citons une plage de débits comprise entre 5 l/h et 220 m³/h, une plage de température allant de +5 °C (applications de climatisation) à +180 °C, des diamètres de conduite de DN15 et DN20 pour les compteurs résidentiels, jusqu'à DN150 pour les compteurs industriels. « Afin de garantir les niveaux d'incertitude des compteurs, la précision requise pour le banc d'essai devait toutefois être inférieure à 1/5 de l'EMT [erreur maximale tolérée], ce qui représente, en température, 1 °C pour le système par exemple. Ces niveaux de précision doivent être maintenus pendant toute la durée des tests », indique Jean-Michel Jourdan (Itron).



Le banc d'essai développé par Coretec et Mesure et Simulation industrielle (MSI) pour la société Itron ne passe pas inaperçu. Il est en effet capable de valider des compteurs d'eau de diamètres jusqu'à DN150 et de débits maximums ou maxima de 220 m³/h.

Une conception reposant sur trois modules

En sus des plages de génération et de mesure importantes, la solution retenue se distingue par d'autres aspects, comme la séparation en trois "skids" distincts. Un "skid" est un sous-ensemble fonctionnel préfabriqué et testé. « C'est avant tout pour des raisons de facilité de maintenance et de manutention que nous avons voulu un banc de test en trois parties. Il est en effet ainsi possible de ne mettre en étalonnage ou en réparation qu'une seule partie à la fois »,

explique Julien Poulat (Coretec). Le banc d'essai est composé d'un "skid" pour la génération du débit et de la température, d'une seconde partie constituée de lignes sur lesquelles les compteurs d'eau sont installés et un troisième "skid" pour la charge/décharge et le refroidissement. Ce banc d'essai a d'ailleurs fait l'objet d'un marquage CE, réalisé en tant que machine, ce qui est un gage de qualité, de sécurité et de maîtrise des risques. « Cela n'est pas encore évident aux yeux de tout le monde », constate Julien Poulat (Coretec). →

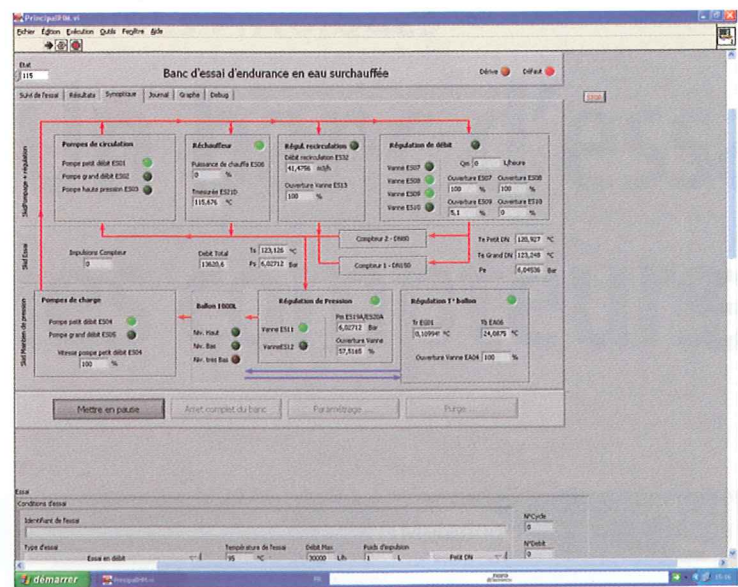


La conception en trois "skids" distincts et déplaçables qui sont des sous-ensembles fonctionnels préfabriqués et testés, facilite grandement la maintenance de cet imposant banc d'essai par le personnel d'Itron.

L'essentiel

- Le site d'Itron (ex-Actaris Metering Systems) situé à Mâcon est spécialisé dans le développement et la fabrication de compteurs d'eau.
- Coretec et MSI ont conçu un banc d'essai destiné à la validation de l'ensemble des compteurs d'eau développés chez Itron.
- La solution repose sur une architecture modulaire et se distingue par la possibilité de faire varier les paramètres dans des ordres de grandeur très importants.

Le site de Mâcon ne fabrique que des compteurs résidentiels - les modèles industriels étant eux produits à l'usine d'Haguenau (Bas-Rhin) - il est surtout le centre mondial de recherche et développement pour la



Réalisée par MSI, la supervision de la boucle de régulation du banc d'essai est composée d'un premier logiciel gérant l'IHM et d'un second développé sous LabView RT pour la régulation elle-même.



Le banc d'essai des compteurs d'eau ne serait pas grand-chose sans sa baie 19 pouces intégrant un PC industriel, les câblages d'instrumentation ainsi qu'un châssis PXI dans lequel tourne l'application de régulation.

→ Le module 1, qui assure la génération de débit et de chauffe, est composé de trois pompes de circulation: deux en eau surchauffée de pression PN16 et de débit maximum de 30 m³/h et 220 m³/h et une dernière pompe en eau haute pression (PN50) et de débit maximum de 15 m³/h. On trouve ensuite un ensemble de quatre lignes en parallèle, chacune avec une vanne et un compteur d'eau de référence, pour contrôler le débit selon la gamme de débits: 5 à 80 l/h pour la ligne 1, 80 à 1 500 l/h (ligne 2), 1 500 à 10 000 l/h pour la ligne 3 et 10 000 à 220 000 l/h (ligne 4). « Un "bypass" a été mis en place entre les lignes 1 et 2 via des vannes automatiques. Dans la gamme comprise entre 20 et 80 l/h, l'eau passe dans la

vanne de la ligne 1 et dans le compteur de la ligne 2 », indique Julien Poulat (Coretec). Les lignes de petits débits (ligne 1 et ligne 2) sont constituées d'un tube en cuivre pour éviter les écarts de température importants dus aux déperditions lors des fonctionnements à très faible débit. La ligne de gros débit est également tracée pour la maintenir en température lorsqu'elle n'est pas utilisée et éviter une remise en température longue lors de sa réutilisation. Le reste du module 1 comprend une ligne de recirculation et de chauffe, avec sa régulation de débit pour maintenir le débit minimum de la pompe et une épingle électrique, deux soupapes de sécurité tarées à 44 bar et un ensemble d'instrumentation associé à un afficheur à seuils situé sur une

armoire électrique. « Il s'agit d'une sonde de température utilisée pour la régulation et les deux seuils d'alarme, d'une sonde de pression pour la génération du seuil de pression basse en eau surchauffée et les deux seuils d'alarme, d'une mesure de débit par pression différentielle (diaphragme) pour la régulation du débit de recirculation et le seuil de débit bas en réchauffage », explique Julien Poulat (Coretec). Dédié aux lignes d'essais, le module 2 regroupe deux piquages (petits diamètres DN80 et grands diamètres DN150) entre deux brides en attente pour monter les manchettes et les compteurs à tester. Deux palans électriques placés en partie supérieure sur rails et portique assurent d'ailleurs la manutention bidirectionnelle des manchettes et des compteurs. La section "petits diamètres" supporte les compteurs de diamètres compris entre DN15 et DN65 et elle est alimentée par toutes les lignes de régulation. « Si cette section ne permet pas d'aller au-delà de 60 m³/h en débit, il est toutefois possible de tester deux compteurs en même temps », précise Jean-Michel Jourdan (Itron). Quant à la section "grands diamètres", elle peut accueillir les compteurs d'eau dont le diamètre s'étend entre DN80 et DN150. Cette section n'est alimentée que par les lignes de régulation 2 à 4, la plage de débits utile étant alors de 80 à 220 000 l/h. Le module 2 dispose également d'un ensemble d'instrumentation constitué de deux capteurs de pression en amont, l'un pour la mesure de la pression d'essais sur une plage basse (0 à 4 bar) et l'autre sur une plage haute (0 à 45 bar), et de deux sondes pour la mesure de température des essais, soit en petits diamètres, soit en grands diamètres.

Coretec, un spécialiste des fluides d'utilité industrielle

Basé à Vaulx-en-Velin (Rhône), Coretec est spécialisé depuis plus de 12 ans sur les fluides dits d'utilité industrielle. Ses domaines d'expertise sont centrés sur les installations qui produisent de l'énergie et des fluides dédiés aux processus industriels les plus variés (agroalimentaire, chimie, déchets, énergie, mécanique, papeterie, pharmaceutique...). La société est en mesure de fournir des prestations d'étude des projets et de réalisation de travaux, comme la préfabrication d'ensembles. Elle dispose à ces fins d'un atelier d'une superficie de 320 m² et de moyens de mesure et informatiques pour les campagnes de mesure et les prestations d'ingénierie et d'expertise. Dans le cadre de la réalisation du banc d'essai pour l'américain Itron, Coretec s'est associé pour la première fois à la société marseillaise *Mesure et Simulation Industrielle* (MSI). Créée en mars 2000, cette dernière est spécialisée dans la conception et la fabrication de moyens d'essais et de systèmes industriels "sur mesure", ainsi que l'ingénierie mécanique, les développements informatiques et la formation (mesures physiques, instrumentation et traitement de données).



Le site mâconnais d'Itron (ex-Actaris Metering Systems) produit des compteurs d'eau résidentiels et industriels, supportant des débits de 3 m³/h ou 5 000 m³/h, etc.

Le module 3 est, lui, dédié à la charge/décharge et au refroidissement. Il inclut deux vannes de régulation (l'une pour les petits débits, l'autre pour les grands) pour une décharge en parallèle, un ballon de stockage et un refroidisseur en boucle sur le ballon (pompe de bouclage, vanne de régulation, échangeur circuit ballon/circuit groupe froid et groupe froid avec module hydraulique), un ballon d'expansion et de refroidissement avec sécurité de niveau bas, un ensemble de remplissage automatique (électrovanne, capteurs haut et bas) et de traitement (pompe doseuse) et deux pompes de charge pour la mise sous pression et le refroidissement du banc. Il s'agit d'une pompe volumétrique petit débit (700 l/h) et haute pression (0-45 bar) et d'une pompe centrifuge grand débit (7 m³/h) et basse pression (10 bar maximum).

La gestion des PID se fait avec LabView RT

Pour gérer l'ensemble du banc de d'essai, le choix retenu par *Mesure et Simulation Industrielle* s'est notamment porté sur des produits de l'américain *National Instruments*. « Nous avons implémenté les 7 PID [boucles de régulation] dans un châssis PXI et développé l'application

de gestion des boucles de régulation avec *LabView RT* [environnement de conception graphique pour les applications temps réel] pour qu'elle soit embarquée dans le châssis PXI. Il y a en effet de nombreux asservissement en parallèle avec les variations de la température, de la pression et du débit », explique François Verger, cogérant de *Mesure et Simulation Industrielle* (MSI). Un second logiciel, qui tourne cette fois sur un PC industriel classique, prend en charge l'interface homme-machine (IHM) et la communication avec le châssis PXI. Il s'agit de gérer les essais, d'enchaîner les tests, les différents paliers en température, pression et débit et de générer au final des rapports au sein d'un tableur. « Nous avons également pris en charge la conception et la réalisation du câblage pour l'instrumentation, à savoir les capteurs et les vannes proportionnelles. L'ensemble formé par le châssis PXI, les conditionneurs 0-10 V et 4-20 mA, la lecture des voies numériques et le PC industriel tient dans une armoire de 19 pouces », ajoute François Verger (MSI). Il est encore un peu tôt pour Itron de tirer un bilan sur le retour d'expérience du nouveau banc d'essais. Après une préreception et une validation en atelier chez *Coretec* en raison de ses dimensions imposantes, la mise en place opérationnelle du banc d'es-

Une histoire de compteurs qui remonte à loin...

Le groupe américain *Itron* (8 700 personnes pour un chiffre d'affaires de 1,9 milliard de dollars en 2008) est l'un des principaux acteurs mondiaux dans le domaine des solutions pour les industries de l'énergie et de l'eau. L'offre de la société comprend des compteurs d'électricité, de gaz, d'eau et d'énergie thermique, des systèmes et infrastructures de communication pour la relève de compteurs, ainsi que des solutions logicielles pour la gestion des données et un ensemble de services (gestion de projets, installation et conseil). Avec le rachat d'*Actaris Metering Systems* en avril 2007, le groupe dispose en France de cinq sites de production, à Argenteuil (gaz), Chasseneuil (électricité et gaz), Haguenau (eau et énergie thermique), Mâcon (eau) et Reims (gaz), ainsi que cinq agences commerciales (Boulogne-Billancourt, Malakoff et Massy, en plus d'Argenteuil et de Chasseneuil). L'histoire d'*Actaris Metering Systems* remonte en fait à 1881 avec la création de la *Compagnie des compteurs*, qui est ensuite reprise en 1970 par *Shlumberger* souhaitant se diversifier dans la mesure industrielle. En 2001, le groupe cède ses activités de comptage à un LBO. L'entreprise prend alors le nom d'*Actaris Metering Systems*.

sai s'est faite au début de l'été et la mise en service réelle, seulement à la fin de l'année 2009. « Nous envisageons d'ores et déjà de faire évoluer le banc d'essai avec, notamment, l'extension de la plage de débits afin d'être capable de tester des compteurs de dimensions plus importantes », avance Jean-Michel Jourdan (Itron).
Cédric Lardière

9116

ATEX, SIL

Convertisseur universel à seuil

- ▶ Entrée universelle pour une conversion de tous les signaux du process : température, courant, tension, potentiomètre, résistance linéaire. Sortie 0/4...20mA et seuil.
- ▶ Programmation et diagnostics avec la façade amovible (maintient de l'intégrité de la boucle en cas de défaut).

- ▶ Matériel et logiciel testés et certifiés sur une évaluation complète en accord avec IEC 61508.
- ▶ Montage sur rail d'alimentation ou rail DIN.
- ▶ Détection automatique de la sortie (active ou passive) sur les mêmes bornes.

PR electronics S.A.R.L. • Tél. 04 72 14 06 07
sales@prelectronics.fr • www.prelectronics.fr