



SIMULATION EN TEMPS-RÉEL DE LA DISTRIBUTION D'EAU DE ZURICH

Un système de suivi pour optimiser le réseau de distribution d'eau de la ville

Manquant de données sur son réseau, ses conditions hydrauliques et la qualité de son eau, le service de distribution des eaux de Zurich (WVZ) a initié, avec DHI, un projet pilote consistant à mettre en œuvre un système de simulation en temps-réel de la distribution d'eau (UOW) pour Hangzone Sonnenberg (HZS), la zone de Zurich la plus complexe en termes de pressions et la troisième en termes de surface. Le système UOW consiste en plusieurs modèles temps-réel (hydrauliques et de qualité de l'eau) couplés aux capteurs hydrauliques et de qualité de l'eau du réseau.

Ce projet permet à WVZ de compléter sa connaissance des conditions hydrauliques, du mélange des eaux et de la qualité de l'eau du réseau, en vue d'optimiser son exploitation en termes d'économies, de qualité de service et de sécurité grâce à une maîtrise accrue et une meilleure gestion des difficultés liées aux débits, à la qualité et à la sécurité dans le réseau.

COMPRENDRE LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'EAU DE ZURICH (WVZ)

Le réseau de distribution d'eau de Zurich totalise environ 1500 km de conduites. Les flux entrants et sortants des zones approvisionnées sont mesurés par le système de contrôle et d'acquisition de données SCADA, mais le réseau ne compte que quelques compteurs d'eau, les capteurs de pression ne sont installés

CLIENT

Service de distribution des eaux de Zurich (WVZ)

DÉFIS

- Manque de données sur le réseau de distribution de Zurich, ses conditions hydrauliques et sa qualité de l'eau
- Nécessité de comprendre le réseau pour détecter, parmi les variations de ses états, tout changement significatif
- Nécessité d'optimisation du réseau de distribution

SOLUTION

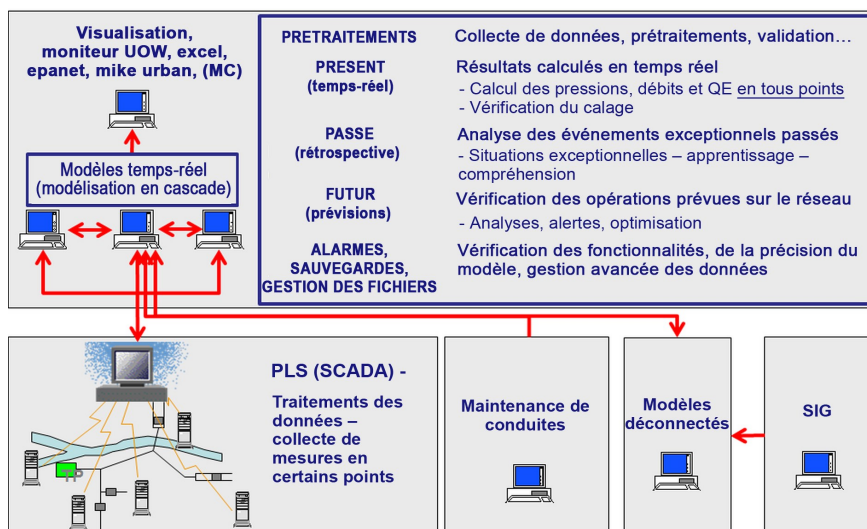
Un système de simulation en temps-réel de la distribution d'eau urbaine (UOW) qui fournit des modèles hydrauliques et de qualité de l'eau

VALEURS AJOUTÉES

- Meilleure connaissance des conditions hydrauliques, du mélange des eaux de sources différentes et de la qualité de l'eau
- Maîtrise accrue et meilleure gestion des difficultés liées aux débits, à la qualité et à la sécurité dans le réseau
- Contribution à l'optimisation globale du réseau en termes d'économies, de qualité de service et de sécurité

LIEU / PAYS

Zurich, Suisse



Vue d'ensemble du fonctionnement du système UOW. © DHI

que dans quelques conduites et tous ne sont pas intégrés au système SCADA.

Les données sur le réseau, ses conditions hydrauliques et la qualité de son eau étaient insuffisantes pour que WVZ puisse détecter les changements significatifs. La solution : un système de modélisation hydraulique et de la qualité de l'eau en temps-réel, couplé aux capteurs du réseau, fournissant des données concrètes sur les conditions hydrauliques, le mélange des eaux et la qualité de l'eau. WVZ espérait ainsi optimiser l'exploitation de son réseau en termes d'économies, de niveau de service et de sécurité grâce à une maîtrise accrue et à une meilleure gestion des difficultés liées aux débits, à la qualité de l'eau et à la sécurité. Pour s'assurer du réalisme de ces objectifs, WVZ et DHI ont installé un système pilote de simulation en temps-réel de la distribution d'eau urbaine (UOW) à Hangzone Sonnenberg, la 3^{ème} zone de pression la plus étendue de Zurich. Avec 135 km de conduites (22 000 segments), un réservoir, 8 stations de pompage et 4 autres points d'approvisionnement principaux, cette zone a l'hydraulique la plus complexe de Zurich. WVZ a donc suivi le raisonnement selon lequel, si un modèle temps-réel peut y être mis en œuvre, alors il peut l'être sur toutes les zones de pression de Zurich.

VUE D'ENSEMBLE DU SYSTÈME UOW

Le système UOW couple les modèles hydrauliques aux systèmes SCADA (PLS) et se charge automatiquement de tous les transferts de données et prétraitements ainsi que des validations, simulations et mise en forme des résultats. Il collecte les données du PLS et, après les avoir validées, s'en sert pour ajuster un ou plusieurs modèles préconfigurés. À la suite de la simulation, des résultats concernant l'hydraulique ou la qualité de l'eau sont sélectionnés, enregistrés, analysés et mis en forme pour être visualisés avec une extension spécifique d'ArcGIS, des moniteurs UOW ou des tableaux Excel. Ils peuvent aussi être réinjectés dans le PLS. Les modèles actualisés par les données PLS sont sauvegardés afin d'être analysés en détail, en mode déconnecté.

Le modèle est particulièrement précis. Une procédure prend en compte les « maintenances de conduites » (fermetures de vannes en cours ou prévues). Les différences entre les modèles et le SIG sont automatiquement signalées afin d'ajuster les modèles aux données géographiques du SIG.

TÉMOIGNAGE CLIENT

“ La migration du modèle hydraulique standard, déconnecté, vers un modèle temps-réel fut une étape fondamentale de notre compréhension du fonctionnement quotidien de notre réseau. Les campagnes de mesure et le calage précis du modèle temps-réel ont encore approfondi nos connaissances. La phase pilote a prouvé la grande valeur ajoutée du système de simulation en temps-réel, et constitue une base solide à l'extension du système à toutes les zones de pression de Zurich. Nous pourrions ajuster les modèles, les consommations et les visualisations grâce à l'expérience acquise et à l'ajout de capteurs de suivi des conditions hydrauliques et de qualité de l'eau.”

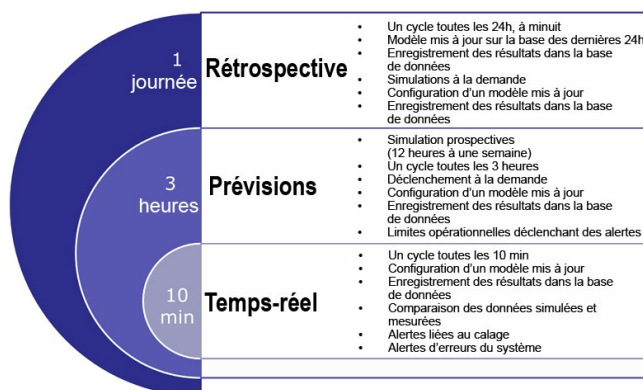
Haral Tamowski—Stadt Zurich Wasser Versorgung

Contact: info@dhigroup.com

Pour davantage d'information : www.dhigroup.com

La simulation temps-réel fonctionne selon trois modes:

- **Le mode temps-réel** simule, toutes les 10 min, les conditions hydrauliques et de qualité de l'eau, les vérifie et les compare aux valeurs mesurées. Toute différence significative est signalée et peut déclencher une alerte. Ce cycle permet de vérifier le calage du modèle, assurant ainsi sa précision.
- **Le mode prévision** se sert des conditions aux limites prévues pour établir un modèle de l'évolution du réseau. Par défaut, la prévision des prochaines 12h est calculée toutes les 3h. Les résultats sont enregistrés pour que le système les analyse, en rende compte ou déclenche des alertes. Le modèle de prévisions mis à jour est analysable par le logiciel de simulation.
- **Le mode rétrospective** simule tout épisode passé, régulièrement ou sur des périodes ponctuelles. Par exemple une re-simulation de la journée peut-être lancée automatiquement, quotidiennement. On peut ainsi analyser toute période de l'historique du réseau.



Les modules du système UOW. © DHI

Les modèles de prévision et de rétrospective peuvent servir, dans MIKE URBAN, à anticiper les problèmes de distribution et les conséquences d'opérations telles que:

- Intervention sur les stations de pompage et les sources
- Remplissage et vidange des réservoirs
- Optimisation de la qualité de l'eau
- Maintenance et optimisation d'autres opérations
- Investissements à prévoir.