

Gestion du pluvial et des réseaux d'assainissement **AQUADVANCED®** Assainissement

Technologies pour la performance économique et
environnementale des réseaux d'assainissement

Juillet 2016

prêts pour la révolution de la ressource



Contexte

Faire face à l'aggravation des inondations

AUGMENTATION DE LA FRÉQUENCE ET DE LA VIOLENCE DES ÉPISODES PLUVIEUX

- L'une des conséquences du phénomène de réchauffement climatique
- Déficit d'infiltration des eaux pluviales dans les sols de par la croissance de l'urbanisation et des surfaces imperméabilisées

BIEN GÉRER LES CRISES: PROTÉGER LES INDIVIDUS ET LES BIENS

- Avertir à l'avance la population et organiser l'évacuation si nécessaire
- Éviter la désorganisation des services municipaux suite à de violents événements pluvieux



Contexte

Protéger le milieu récepteur: des enjeux environnementaux, réglementaires et sanitaires

IMPACT FORT DES ÉVÉNEMENTS PLUVIEUX SUR LA POLLUTION DU MILIEU NATUREL

- 50% de la pollution des rivières et des plages provient des eaux pluviales urbaines
- 1 orage peut polluer 10 à 50 fois plus que les rejets d'une station d'épuration



RESPECTER LA RÉGLEMENTATION

- Arrêté du 21 juillet 2015

PROTÉGER LES MILIEUX NATURELS ET LES ACTIVITÉS AQUATIQUES

- Préserver le milieu récepteur et la biodiversité
- Éviter tout risque sanitaire pour les usagers (pêcheurs, baigneurs...)



Contexte

Maîtriser les dépenses de la ville et accroître l'attractivité du territoire

LIMITER LES INVESTISSEMENTS LOURDS ET LES COÛTS RÉCURRENTS

- Augmenter la performance, la capacité et la durée de vie du patrimoine existant



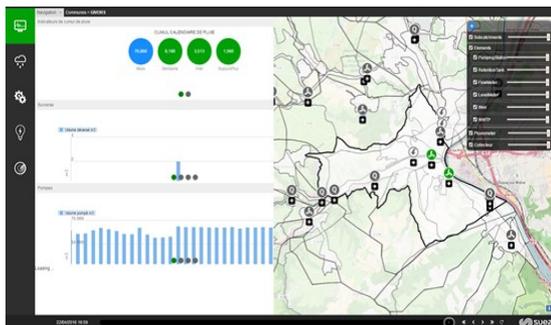
AMÉLIORER L'ATTRACTIVITÉ DU TERRITOIRE ET DYNAMISER LA CROISSANCE LOCALE

- Sécuriser les entreprises, habitants et touristes en minimisant le risque d'inondation
- Limiter les dégâts et les coûts de reconstruction grâce à une meilleure prévention des situations de crise
- Eviter de perturber les activités aquatiques et touristiques locales (pêche, baignade, plage...)



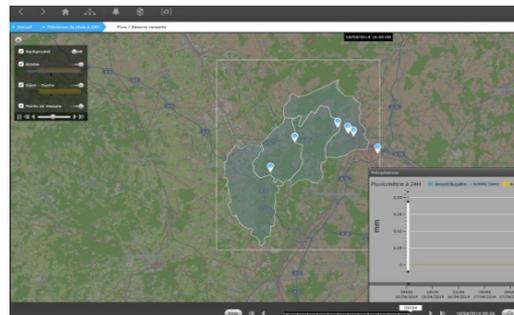
AQUADVANCED™ Assainissement

3 modules de la surveillance temps réel au contrôle automatique global des systèmes d'assainissement



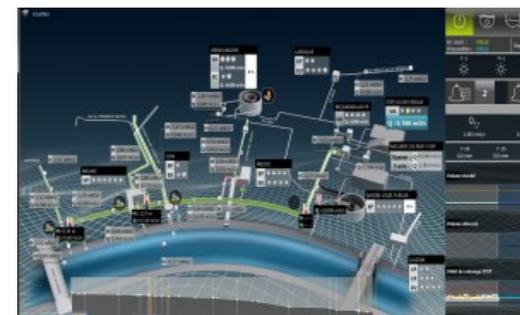
Suivi

Tableau de bord géographique temps réel du réseau pluvial ou d'eaux usées avec suivi de la situation hydraulique du réseau et qualité du milieu récepteur, prévisions météo et suivi des volumes de pluie, suivi de la performance énergétique, opérations sur le terrain



Anticipation

Prévision des risques de débordement du milieu naturel ou du réseau et/ou des risques de pollution sur le milieu récepteur



Gestion Dynamique

Pilotage optimisé avec ou sans contrôle automatique du système d'assainissement

Centralisation des données météorologiques et météorologiques - Représentation cartographique ou synoptique (2D ou 3D) du contexte surveillé
Tableau de bord avec indicateurs de pilotage calculés en temps réel et alarmes

Prévisions météo court et moyen terme

Modélisation temps réel (hydraulique, hydrologique, marine, rivière...)

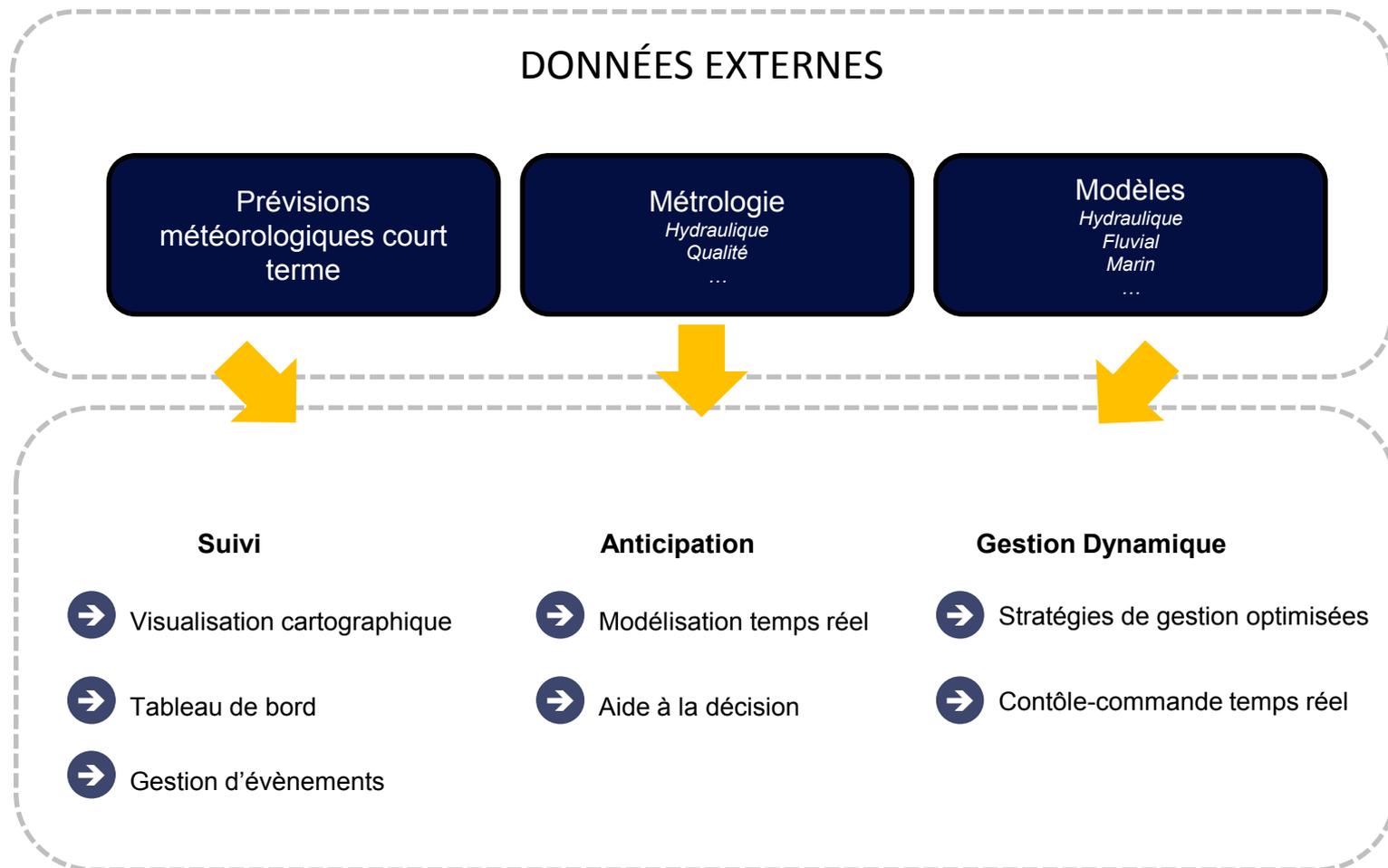
Calcul de prévisions du comportement hydraulique, fluvial ou marin

Définition de stratégies de pilotage optimisées

Envoi de consignes au système de supervision central pour application automatique (optionnel)

Aquadvanced™ Assainissement

Fonctionnement général



Module suivi

Vision globale du réseau d'assainissement

INTEGRATION DES DONNEES EN TEMPS REEL & CALCUL

Intégration de données multi-sources

- Capteurs
- Supersion
- Lame d'eau radar
- Bases de données
- SIG
- Gestionnaire de patrimoine
- Gestionnaire d'intervention
- Système d'Information Clientèle

SUIVI DU RÉSEAU

- Visualisation cartographique du réseau
- Indicateurs de synthèse sur l'état hydraulique et qualité du milieu récepteur
- Calculs par entité géographique

SUIVI MÉTEO

- Vue radar et indicateurs météo
- Suivi de la pluviométrie

OPERATIONS DE SUIVI

- Affichage cartographique des interventions en cours
- Suivi des interventions passées et planifiées : curage, maintenance, travaux, inspections, points noirs,...

GESTION DE L'ENERGIE

- Suivi des consommations des postes de pompages, step, bassin de rétention
- Alertes surconsommation et estimations des coûts

TABLEAU DE BORD

- Connexion au SIG et affichage des données issues des capteurs sur le réseau
- Calcul d'indicateurs
 - Graphiques
 - Diagrammes

GESTION D'ÉVÈNEMENTS

- Détection automatique d'évènements (déversements, défaut sur les pompes, etc.)
- Diffusion de l'évènement (validation / email / SMS)

REPORTING

- Rapports automatiques / paramétrables

Module Anticipation

Prévention des inondations et des risques de pollution du milieu récepteur

INTÉGRATION TEMPS RÉEL DE DONNÉES
COLLECTÉES ET CALCULÉES



MODÉLISATION

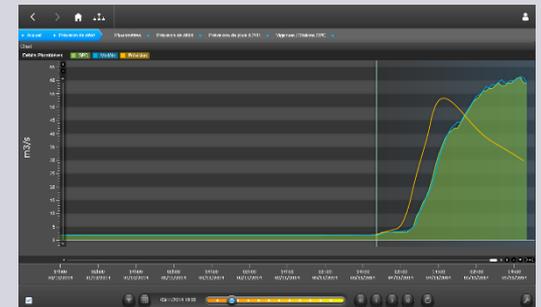
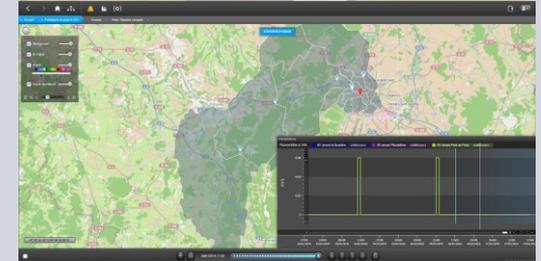
- HYDRAULIQUE
- HYDROLOGIQUE
- FLUVIALE
- MARINE
- ...



PRÉVISION DES RISQUES DE DÉBORDEMENTS DU RÉSEAU

PRÉVISION DES RISQUES DE POLLUTION DU MILIEU RÉCÉPTEUR AVAL (RIVIÈRE OU MARIN)

PRÉVISION DES RISQUES D'INONDATIONS D'UNE RIVIÈRE



Module Gestion Dynamique

Contrôle automatique et optimisé des systèmes d'assainissement

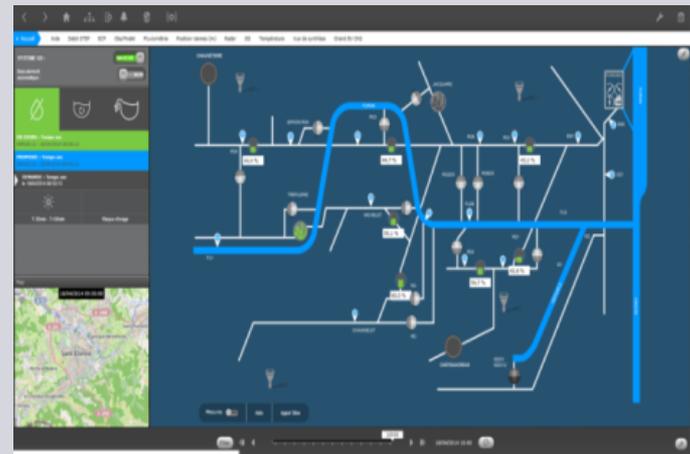
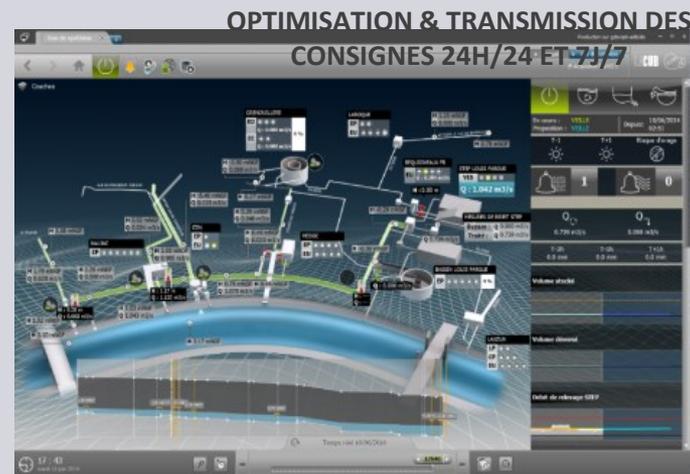
DONNÉES ISSUES DES MODULES SUIVI ET ANTICIPATION



CALCUL DE STRATÉGIES DE GESTION OPTIMISÉES



PRISE EN COMPTE DES CONSIGNES DE RÉGULATION DES ÉQUIPEMENT



Module Gestion Dynamique

Application à l'agglomération de Saint-Etienne

https://www.youtube.com/watch?v=oCWrKUG_iFM

Bénéfices

Protéger les citadins

Anticiper et limiter les risques de débordement du réseau et du milieu naturel

Prévoir les situations de crise liées à l'arrivée d'un épisode pluvieux important

Anticiper les actions associées à un débordement du réseau d'assainissement ou du milieu naturel (crue d'une rivière ou d'un fleuve)

Limiter les risques associés aux inondations en sollicitant au mieux le réseau d'assainissement



Pouvoir alerter l'ensemble des parties prenantes

Donner les moyens à la Collectivité de communiquer des informations fiables et précises aux usagers en cas de risque d'inondation du milieu urbain



Protéger les biens et les personnes



Accompagner les collectivités dans la **prévention** et la **gestion du risque d'inondation**



Alerter en cas de risque avéré d'inondation



Bénéfices

Préserver le milieu naturel

Anticiper et limiter les risques de pollution du milieu naturel

Prévoir les situations présentant un risque sur la qualité du milieu naturel ou des eaux de baignade

Connaître l'évolution d'une pollution dans un environnement donné

Accroître les volumes traités pour réduire les déversements polluants dans les milieux sensibles

Contribuer au respect des réglementations

Pouvoir alerter l'ensemble des parties prenantes

Donner les moyens à la Collectivité de communiquer des informations fiables et précises aux usagers en cas de risque sur la qualité de l'eau



Agir pour la préservation du **milieu naturel**



Disposer des outils pour **maîtriser le risque de pollution** des milieux aquatiques



Alerter en cas de risque de dégradation de la qualité de l'eau



Bénéfices

Fiabiliser les opérations au quotidien et en situation de crise

Surveiller le réseau d'assainissement et le milieu récepteur

Connaître en continu l'état du milieu récepteur (rivière, étang, eaux de baignade) ou l'état hydraulique du réseau d'assainissement
Etre alerté en fonction de la criticité du risque identifié

Anticiper et agir rapidement et efficacement

Anticiper le comportement du réseau ou du milieu par des prévisions multidimensionnelles (météo, hydraulique, fluviales, pollutions, maritimes...)

Gérer au mieux l'exploitation du milieu naturel (activités de pêche, ouverture ou fermeture de plages) ou le réseau d'assainissement au quotidien ou lors de situations de crise



Optimiser le fonctionnement du réseau en temps réel

Limiter les erreurs humaines et assurer un fonctionnement automatisé et optimisé du système 24h/24, 7j/7

Assurer un flux constant pour lisser la charge aux entrées des usines par temps sec et dégager les capacités de stockage suffisantes en amont pour limiter les déversements d'eaux non traitées par temps de pluie



Surveiller en temps réel l'état du réseau d'assainissement ou du milieu naturel



Anticiper les situations critiques (pollution, débordement) pour mieux les maîtriser



Utiliser au mieux le système d'assainissement en fonction de ses capacités



Bénéfices

Optimiser la performance économique

Diminuer les coûts d'exploitation

Assurer un fonctionnement automatique, optimal et continu du système sans surcoût lié aux astreintes ou interventions en urgence (réduction des risques accidentogènes).

Exploiter la totalité des infrastructures pour assurer le stockage des eaux (collecteurs, bassins, usine)

Valoriser le patrimoine existant

Optimiser les investissements passés par l'augmentation de la disponibilité des capacités de stockage et valoriser la patrimoine existant

Assurer une meilleure utilisation des équipements et prolonger leur durée de vie

Limiter les investissements supplémentaires

 Réduire les **coûts d'exploitation** et améliorer la **performance économique**

 **Limiter** les investissements supplémentaires

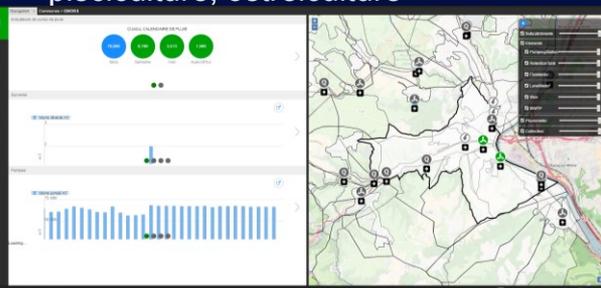


Nos références

Module Suivi

Syndicat Mixte du Bassin de Thau (SMBT), France

- Surveillance quotidienne de la qualité de l'eau de l'étang des 5 bassins versants
- Prévisions météorologiques à 5 jour par bassin et prévisions des risques de pollution à 5 jours
- Alertes pour risques de pollution sur eaux de baignade, conchyliculture, pisciculture, ostréiculture

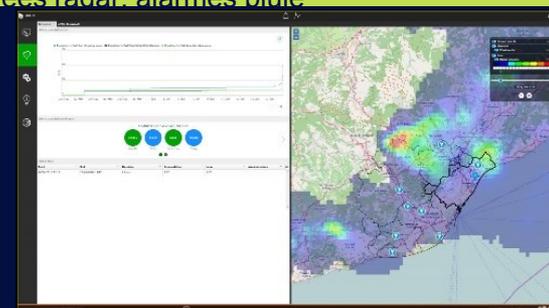


Givors, France

- Tableau de bord continu du réseau d'assainissement: suivi des stations de pompage, quantification des déversements, affichage des données de capteurs sur le réseau (débitmètres, qualité)
- Suivi des interventions en cours et prévues (curages, inspections, travaux, maintenance...)
- Surveillance météo: pluviomètres, gestion des données radar, alarmes pluie

Aigues de Barcelona, Espagne

- Tableau de bord du système d'assainissement en temps réel: suivi des stations de pompage, quantification des déversements, affichage des données des capteurs (débitmètres, qualité)
- Suivi des interventions passées, en cours et planifiées sur le réseau
- Surveillance météorologique: pluviomètres, la gestion des données radar, système d'alarme pluie



Nos références

Module Anticipation

Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement Hydraulique de la Vallée de l'Yvette (SIAHVY), France

- Tableau de bord temps réel du fonctionnement du réseau d'eaux usées incluant l'apport des communes environnantes
- Prévisions météo (lame d'eau à 1 h) et alertes sur les risques d'inondation ou d'infiltrations
- Bilans temps sec / temps de pluie

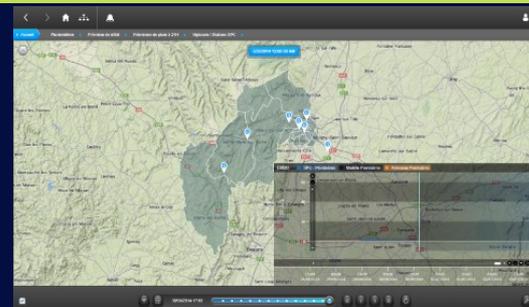


Marseille, France

- Vision temps réel du réseau d'eaux usées et eaux pluviales sur 2.000 km de réseau et 96 stations de pompage
- Gestion centralisée du système d'assainissement en tenant compte de l'impact sur la qualité de l'environnement marin des eaux de baignade par modélisation hydraulique et marine
- Application à destination des usagers pour information sur la qualité des eaux de baignades

Dijon, France

- Vision globale temps réel de la situation sur le réseau et anticipation des crues de l'Ouche
- Prédiction à une heure grâce aux données météo et à l'utilisation du modèle rivière
- Identification du risque de crue et alerte déclenché plus de 20h à l'avance



Nos références

Module Gestion Dynamique

Système d'assainissement de Paris (SIAAP), France

- Déploiement du module Gestion Dynamique (Mages) en 2007.
- ~150M€ d'investissements évités (soit 150 000 m3 de stockage supplémentaires)
- Volumes traités à l'usine d'Achères augmentés de 10%
- Déversements potentiels évités de l'ordre de 15% à 30%



Communauté Urbaine de Bordeaux (CUB), France

- Déploiement du module Gestion Dynamique en 2012
- Réduction des déversements de 30% à 45% soit 2,8M€ d'investissements évités pour des capacités de stockage supplémentaires
- Prévention de 120 inondations et 15 à 20 alertes émises pour 3 orages violents en moyenne chaque année.

Saint Etienne, France

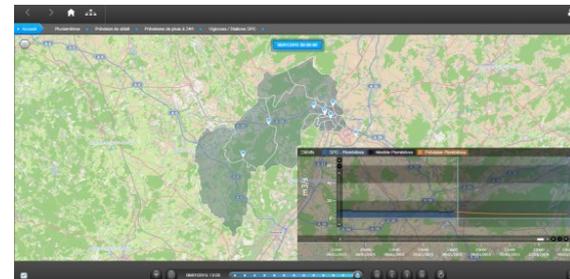
- Déploiement du module de Gestion Dynamique en 2014 pour un pilotage automatique optimisé du système d'assainissement de la ville
- Diminution globale des volumes déversés et augmentation des volumes traités par l'usine
- Plus d'inondation à signaler depuis le déploiement de la solution



Conclusions - AQUADVANCED® Assainissement Pour les gestionnaires et les collectivités

PROTÉGÉR LES CITADINS DES RISQUES D'INONDATIONS DE LA RIVIERE ET DES DEBORDEMENTS DE RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

Anticipation des risques d'inondation **jusqu'à 20 heures à l'avance**



PRÉSERVER LE MILIEU NATUREL

De **30% à 45%** de réduction des déversements annuels



OPTIMISER LA PERFORMANCE ÉCONOMIQUE ET LES INVESTISSEMENTS DES EQUIPEMENTS

Jusqu'à **50 %** de réduction des investissements en capacités de stockage supplémentaires



FIABILISER LES OPÉRATIONS AU QUOTIDIEN ET EN SITUATION DE CRISE

Annexes

Étude de cas

Mise en place d'AQUADVANCED® Assainissement Gestion Dynamique à Bordeaux, France (1/3)

Depuis la fin des années 90, les enjeux liés à la qualité des rejets urbains de temps de pluie (RUTP) et leur impact sur le milieu récepteur sont au cœur de la politique communautaire dans le domaine de l'eau (directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE)).

Dans ce contexte, la Communauté Urbaine de Bordeaux a choisi de mettre en place AQUADVANCED™ Assainissement Gestion Dynamique, système intelligent de gestion des flux par l'anticipation des débits et l'optimisation du fonctionnement des équipements.



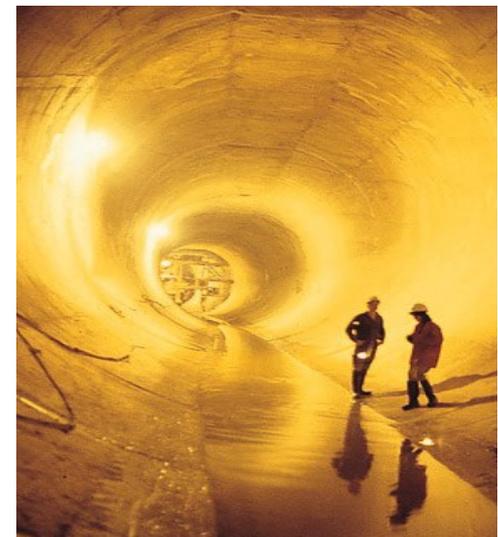
OBJECTIFS ET ENJEUX

OBJECTIFS ENVIRONNEMENTAUX

- Contrôler et réduire les déversements dans le milieu récepteur (qualité du milieu naturel) : 11,2 Mm³ de volumes déversés en 2012
- Limiter les risques de débordement dans une ville particulièrement exposée au risque d'inondation de part sa situation hydrographique, la montée récurrente des eaux de la Garonne et un climat régional favorable au développement d'épisodes orageux

OBJECTIFS FINANCIERS

- Optimiser les capacités de traitement des stations d'épuration
- Valoriser les investissements engagés dans les ouvrages de gestion de flux



Étude de cas

Mise en place d'AQUADVANCED® Assainissement Gestion Dynamique à Bordeaux, France (2/3)

LE PROJET

PÉRIMÈTRE CONCERNÉ

- Bassin de collecte de Bordeaux centre ville assurant la récupération et le traitement des eaux usées et pluviales de 300 000 habitants : 1 station d'épuration, 100 km de canalisations principales (système unitaire)
- 96 970 m³ vol. stockage
- 11,2 Mm³ de volumes déversés en 2012

DÉTAIL DES RÉALISATIONS

- Coordination globale des différents contributeurs du projet (Collectivité, gestionnaire du service d'assainissement, intégrateur de la solution et sous-traitants)
- Etudes de faisabilité
- Développements des programmes pour automates, tests, déploiements, suivi sur site
- Spécifications de l'outil, intégration du produit, tests, déploiements, suivi sur site



Étude de cas

Mise en place d'AQUADVANCED® Assainissement Gestion Dynamique à Bordeaux, France (3/3)

LES RÉSULTATS

Mise en service opérationnelle en décembre 2012

- Adaptation des équipements existants conçus pour la lutte contre les inondations en ouvrage de lutte contre la pollution
- Gestion de 260 équipements, 11 000 paramètres enregistrés, monitoring de 41 pluviographes, 211 niveaux, 22 débits

30% de réduction du volume total déversé sur l'année de référence ou l'équivalent de 2,8 Mm³

Juillet 2013 : la prévision d'une forte pluie a permis d'anticiper les volumes à absorber par le système grâce à une vidange préalable du système

Pilotage en temps réel des ouvrages contrôlés

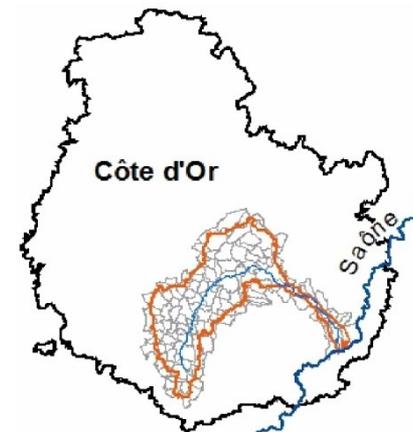
- Optimisation du stockage dans les ouvrages de rétention et de la gestion des usines de traitement représentant ~30M€ d'investissements évités pour des besoins de stockage



Étude de cas

Mise en place d'AQUADVANCED® Assainissement Anticipation à Dijon (1/3)

Située dans le département de la Côte-d'Or, l'Ouche est une rivière qui se jette dans le lac Kir, plan d'eau artificiel et principal lieu de promenade des dijonnais. Au mois de mai 2013, la rivière a fait l'objet d'inondations majeures affectant de nombreux secteurs (terrains en aval du lac, camping, coulée verte, quais et rue avoisinantes du cours d'eau). Ces inondations causées par la saturation des sols suite à l'accumulation d'épisodes pluvieux, ont décidé la collectivité à se doter d'AQUADVANCED™ Assainissement Anticipation pour prévenir en temps réel les prochains risques de crue locaux du système Ouche - Lac Kir.



OBJECTIFS ET ENJEUX

- Mettre en place un **outil dédié à la prévision des risques de crue en s'appuyant sur les données existantes** (mesures pluviométriques et hydrauliques) pour alimenter en continu de modèle de simulation.
- Prévoir par avance et en continu, avec un **horizon de plusieurs heures**, les débits de l'Ouche en amont et en aval du lac Kir dans Dijon, ainsi que le niveau dans le lac
- Calculer des **indicateurs d'alertes** de risque d'inondation
- ²³¹ Etre en **capacité d'alerter les services de la ville de Dijon 20h à 48h avant la crue**



Étude de cas

Mise en place d'AQUADVANCED® Assainissement Anticipation à Dijon (2/3)

LE PROJET

PÉRIMÈTRE CONCERNÉ

- 10 pluviomètres réparties spatialement sur les bassins versants, 6 mesures de débits de l'Ouche et du Suzon, 3 mesures de la cote de l'Ouche
- Intégration de prévisions de pluie à 24h par Météo France

DÉTAIL DES RÉALISATIONS

- Coordination globale des différents contributeurs du projet (collectivité, gestionnaire du service d'assainissement, intégrateur de la solution, sous-traitants)
- Installation de capteurs complémentaires
- Prise en compte de la saturation des sols par l'utilisation d'un modèle hydrologique spécifiquement adapté et d'une procédure d'assimilation des données de mesures en temps réel
- Etudes de faisabilité, spécifications de l'outil, intégration du produit, tests, déploiements, suivi sur site



Étude de cas

Mise en place d'AQUADVANCED® Assainissement Anticipation à Dijon (3/3)

LES RÉSULTATS

Mise en service opérationnelle au printemps 2014

- Système d'alerte temps réel totalement autonome (sans intervention de l'opérateur) et accessible 24h/24 7j/7 au dispatching Lyonnaise des Eaux et à travers le portail web disponible pour la ville de Dijon
- Horizon de prévision selon les événements de quelques heures à 24h
- Archivage continu des données et résultats, possibilité de revoir les événements à posteriori (magnétoscope)
- Génération automatisée de rapports

Détection et alerte d'un risque d'inondation les 3 et 4 novembre 2014

- Déclenchement d'alerte avec **plus de 20 heures d'avance** : premier message d'alerte envoyé le 03/11 à 18h00, pour une pointe de crue qui a eu lieu effectivement dans la soirée du 04/11.
- Performances en prévisions de débit et prévisions pluviométriques à la hauteur des attentes

