vivapolis
La créativité française pour la ville

# COPENHAGUE, UNE VILLE QUI RÉSISTE AUX INONDATIONS

## PRÉPARER LES VILLES AUX DÉFIS DU FUTUR

*Krüger, filiale de Veolia a développé STAR Utility Solution™, un ensemble de solutions logicielles intelligentes et modulables via le déploiement d'un smartgrid, allié à une stratégie d'anticipation par surveillance météo pour la ville de Copenhague. Ce système vise à améliorer le pilotage global des réseaux d'eau usées et des usines de traitement, pour accroître la capacité de résilience de la ville aux événements météorologiques.*

### INNOVATIONS DÉPLOYÉES

- STAR Utility Solution™ est un outil de modélisation et de contrôle en temps réel des flux dans les réseaux et dans les trois usines de traitement des eaux usées de la ville, allié à un système de surveillance météo mis au point avec l'Institut Météorologique Danois, permettant l'anticipation des épisodes pluvieux.
- L'outil rend possible le pilotage en temps réel du réseau et l'adaptation du fonctionnement des usines de traitement des eaux usées en mode « temps de pluie » sans entraîner d'engorgement.
- Le système d'alerte météo permet une anticipation des opérations à mettre en œuvre par temps de pluie. Il procure à la Ville un outil efficace pour la planification des mesures de sécurité à prendre auprès des habitants lors de fortes précipitations annoncées, plusieurs heures avant qu'elles ne surviennent (actuellement de 6 à 12 heures).
- La solution a permis de valoriser le patrimoine existant tout en limitant les investissements de façon très significative par rapport à ce qu'aurait entraîné la création de nouvelles infrastructures sur le réseau.

### DONNÉES CLÉS

- **Réduction massive (-90%) du nombre de débordement de réseaux, entre 2013 et 2014**
- **La solution adoptée a permis une réduction de 93% des coûts d'investissement pour la création de nouveaux ouvrages et infrastructures.**
- **10 à 15% en moins d'énergie nécessaire pour traiter les eaux usées.**
- **10 à 12 % de réduction d'émissions de gaz à effet de serre**
- **1/3 de pollution en moins (liée aux déversements par temps de pluie d'eaux usées non traitées) dans les eaux du port de Copenhague**

### ACTEURS CONCERNÉS

- La ville de Copenhague,
- Institut Météorologique Danois (IMD),
- Université Technique du Danemark (UTD), HOFOR, l'Entreprise de Service public pour le Réseau,
- BIOFOS, l'Entreprise de Service public pour les Usines de traitement des eaux usées,
- Krüger (filiale de Veolia).

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER
MINISTÈRE DU LOGEMENT ET DE L'HABITAT DURABLE

## CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

▶ La volonté de Copenhague de résilience aux inondations fait partie d'une initiative d'envergure lancée depuis les années 1990 par les pouvoirs publics. Dès le début, Krüger, filiale de Veolia, a été un acteur important et actif, profondément impliqué dans la recherche de solutions.

▶ Le « Utility Solutions Star ™ » a été élaboré par Krüger entre 2012 et 2013, à la suite d'une violente tempête en 2011 ayant causé de nombreux dommages. Cette catastrophe a considérablement accentué l'attention que la ville de Copenhague porte sur le dérèglement climatique et sa capacité de résilience aux inondations.

**La coopération entre opérateurs et ingénieurs, la formation et l'exécution de tests pilotes ont contribué à une mise en œuvre réussie de l'utilisation des systèmes de modélisation et d'alerte.**

**Un des défis a été de combiner les recommandations de toutes les parties prenantes concernées : les services publics d'eau, les autorités locales, les centres de recherche universitaires et les habitants.**

## RÉSULTATS OBTENUS

### /// Résultats environnementaux

- Une amélioration de la résilience de la ville face aux inondations (90% des situations de débordement annuelles ont été éliminés), moins de pollution de la mer liée aux débordements d'eaux usées non traitées par temps de pluie (1/3 en moins).

### /// Résultats sociaux/sociétaux

- Une anticipation des mesures à prendre lors d'un événement de fortes précipitations, avant qu'il ne se produise.

### /// Résultats techniques

- Un système d'alerte précoce capable de prévoir les inondations de 6 à12 heures avant l'événement.
- Une optimisation des usines de traitement des eaux usées existantes et des systèmes de contrôle de réseau.

## DIMENSION FINANCIÈRE DE L'OPÉRATION

/// Une estimation précise de l'économie engendrée est difficile à évaluer. Toutefois l'inondation de 2011 a coûté 700 millions d'euros à la collectivité. Un système d'alerte Inondations aurait permis à Copenhague de réduire d'au moins 35 millions d'euros le coût des dommages engendrés par cet événement extrême.

→ **Investissement dans des solutions smart de gestion et de contrôle des systèmes d'assainissement**

→ **Moins d'énergie nécessaire pour traiter les eaux usées (10-15% en moins)**

VEOLIA

**Contact :**
Armelle PERRIN-GUINOT, Project Manager Sustainable Development VEOLIA, armelle.perrin-guinot@veolia.com