

Un stockage intelligent et autonome dans le réseau d'assainissement de Mandelieu pour limiter les déversements

Smart and autonomous storage in wastewater network in Mandelieu to reduce overflows

Vincent Guerreiro*, Thierry Courbon**, Emmanuel Curinier***

*Veolia Eau, 109 r C.Mouchy 06210 Mandelieu, vincent.guerreiro@veolia.com

**F-Reg, 63 av Simone Veil 06200 Nice, t.courbon@f-reg.fr

***F-Reg, 63 av Simone Veil 06200 Nice, e.curinier@f-reg.fr

RÉSUMÉ

La commune de Mandelieu fait partie du territoire de la Communauté d'Agglomération Cannes Pays de Lérins régulièrement soumis à des épisodes d'inondation et de crues, suite à des événements pluvieux importants. La réduction significative des rejets polluants de temps de pluie pour un coût d'investissement contenu, grâce à la mobilisation du patrimoine existant de la collectivité et d'outils adaptés est un enjeu environnemental, économique et d'image notamment durant la période estivale. Dans le cadre du partenariat signé entre les sociétés Veolia Eau et F-Reg, une expérimentation pilote a été menée sur le réseau d'assainissement de Mandelieu par la pose de deux Vannes Hydrodynamiques Autonomes F-Reg dans le secteur de l'avenue de Fréjus. Nous proposons ainsi de détailler la méthodologie de l'étude exploratoire conduisant à l'identification des zones de stockage les plus pertinentes technico-économiquement, et les premiers résultats obtenus avec confirmation du lissage des débits sur la première période d'observation.

ABSTRACT

Mandelieu municipality is part of urban community of Cannes regularly under flooding events due to heavy rainfalls. Significant decrease in pollutants discharge during rainfalls is an economic and environmental issue, and also public image in particular in summer period. Current assets' mobilization of the municipality combined with suitable tools bring an economically feasible solution to achieve this objective. In the framework of the partnership agreement between Veolia Eau and F-Reg, experimentation has been launched in Mandelieu sewage system with implementation of two hydrodynamic autonomous valves F-Reg in the area around Frejus street. We propose to describe the methodology of the scoping study which conducted to identify the most suitable storage sections of the sewage system from the technical and economical point of view. Results of first test campaigns will be also presented and confirm the capacity to store and buffer flows inside the wastewater network.

MOTS CLÉS

Gestion dynamique, limitation des déversements, stockage en réseau, vanne hydrodynamique autonome.

1 MATERIEL ET METHODES

1.1 Principe du fonctionnement des vannes

L'autorégulation F-Reg (Vannes Hydrodynamiques Autonomes) est une technique qui permet de transformer les réseaux de collecte en organes de régulation grâce à un frein hydraulique simple et efficace qui leur donne une double fonction de stockage et d'évacuation. Sa mise en œuvre est possible sur des réseaux d'assainissement eaux usées, eaux pluviales ou unitaires, applicable sur des canalisations du DN 300 à DN 1000 avec une installation possible jusqu'à 8% de pente et plus en fonction du diamètre. Ce système n'a aucun impact sur les écoulements de temps sec (étant calibré pour laisser couler librement le débit maximum de temps sec), et permet de mobiliser une grande capacité de stockage. Sa mise en œuvre est simple et ne nécessite pas de travaux lourds, puisque les vannes de régulation sont installées dans des regards existants du réseau de collecte.

1.2 Méthodologie pour la réalisation de l'étude exploratoire

L'objectif de l'étude est d'évaluer le potentiel de stockage en réseau pouvant être mobilisé lors des périodes de saturation du réseau par temps de pluie, afin d'optimiser le fonctionnement du système d'assainissement et de réduire les débordements et rejets polluants vers le milieu naturel. Un objectif secondaire en découlant, grâce à l'écrêtement des débits de pointes, est d'optimiser les temps de fonctionnement à plein régime des postes de refoulement afin de réduire les consommations énergétiques et leur coût d'exploitation.

L'évaluation des optimisations du système d'assainissement de Mandelieu a été menée autour des points suivants :

- Analyse des documents d'exploitation – détermination des points d'amélioration possible du système d'assainissement (identification des points noirs et points sensibles) ;
- Analyse SIG ;
- Estimation des optimisations possibles sur le système d'assainissement : nombre de vannes hydrodynamiques autonomes nécessaires, détermination du coût approché de l'autorégulation, évaluation du volume de stockage mobilisable dans des conditions techniques et économiques acceptables ;

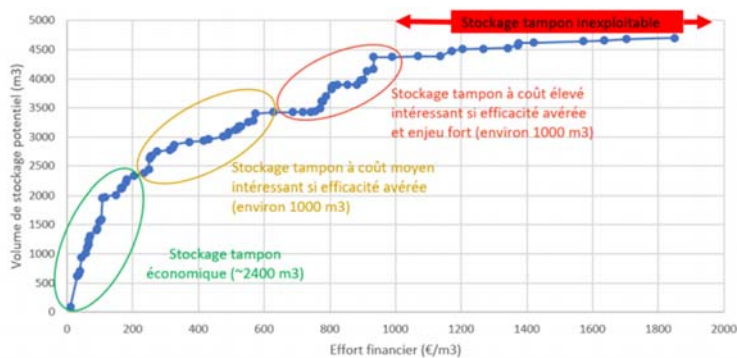


Figure 1. Exemple de rendu pour le comparatif volume de stockage versus coût du stockage.

- Analyse des données de métrologie ;
- Analyse multicritères pour évaluer l'intérêt et l'impact potentiel de l'autorégulation F-Reg par tronçon (croisement entre les volumes déversés et les volumes de stockages potentiels, l'enjeu des points de déversements, intérêt de l'autorégulation par tronçon et coût estimé).

Tableau 1. Exemple de rendu pour l'analyse multicritères selon les points d'intérêts retenus.

Volume de stockage potentiel à l'amont (m³)	coût du stockage (€/m³)	Efficacité du stockage	Enjeu	Note d'opportunité	Priorité d'équipement	Coût estimé de l'investissement
480 m³	105 €/m³	50%	Moyen	15	2	50 K€
87 m³	324 €/m³	70%	Fort	17	1	28 K€
665 m³	110 €/m³	70%	Fort	18	1	73 K€
425 m³	440 €/m³	81%	Fort	17	1	187 K€
1628 m³	313 €/m³	52%	Fort	16	1	510 K€

2 RESULTATS ET DISCUSSION

2.1 Choix de l'emplacement des vannes

L'analyse du SIG et des données de surveillance ont permis d'identifier les points de rejets à étudier, en particulier le DO de Tavernier qui a déversé 6 fois au cours des années 2016 et 2017, avec un volume d'eaux usées rejeté au milieu naturel d'environ 1600 m³. Le DO Tavernière se déverse dans le cours d'eau Le Riou, qui a pour exutoire la mer Méditerranée, au niveau du port de Mandelieu. L'enjeu est donc important. L'analyse a également mis en évidence une réduction de la section du collecteur à l'intersection du boulevard de la Tavernière et de l'Avenue de Fréjus ($\varnothing 400 \rightarrow \varnothing 250$) et ($\varnothing 300 \rightarrow \varnothing 250$) ce qui occasionne ponctuellement des débordements.

Deux vannes hydrodynamiques ont donc été implantées en amont du DO Tavernière et instrumentées pour suivre l'effet de frein hydraulique escompté en cas de pluie.

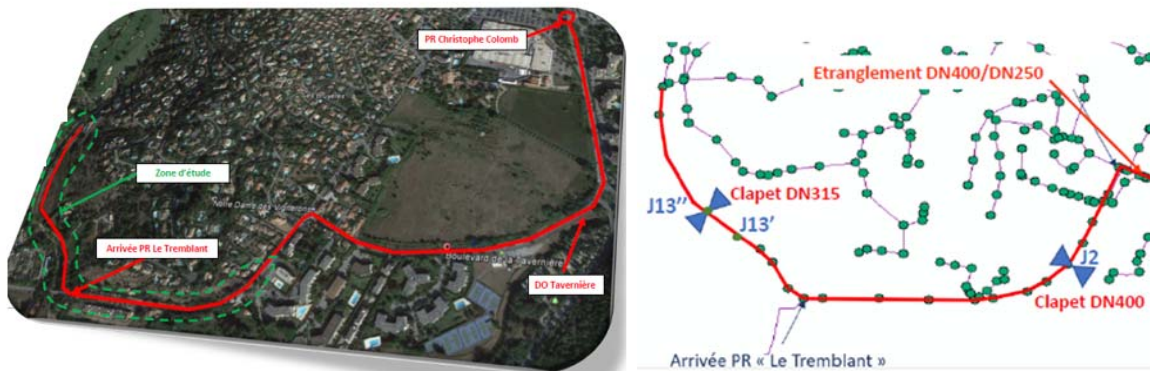


Figure 2. Visualisation de la zone d'étude (vue gauche) et zoom sur la position des 2 vannes hydrodynamiques (vue droite).

Une simulation du fonctionnement du réseau a été effectuée via une modélisation hydraulique dans un premier temps pour tester l'efficacité des deux vannes hydrodynamiques sur différents scénarii de pluies. Les résultats ont montrés un écrêtement des débits de 48%, 41% et 15% respectivement pour un cumul de 52mm sur une journée, une pluie de retour de 3 mois et une pluie de retour d'un an. Dans tous les scénarii, les débordements sont évités en aval.

2.2 Observations sur le terrain

Lors de deux épisodes pluvieux les 11 et 15 mars 2018, une analyse des débits enregistrés à l'amont et l'aval de la vanne hydromécanique n°2 a été effectuée pour évaluer l'intérêt de ce type d'équipement du réseau.

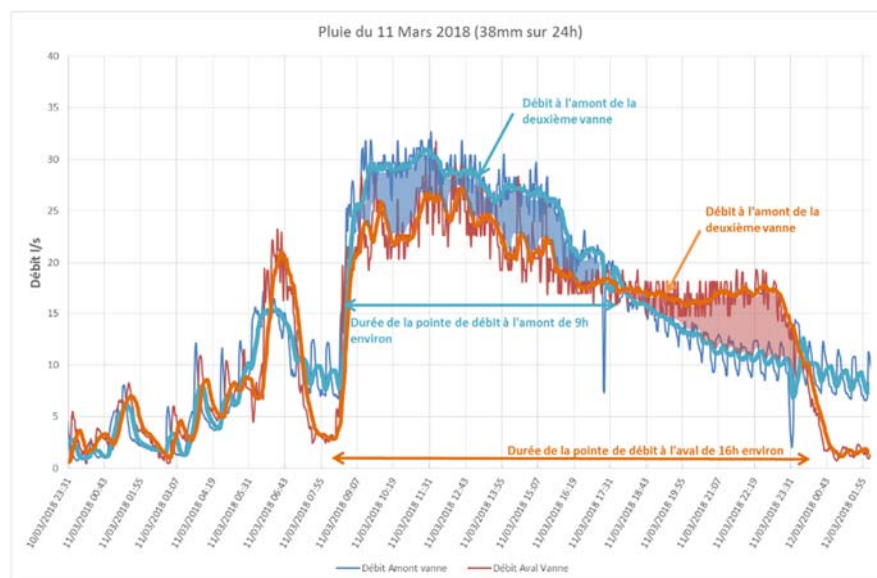


Figure 3. Ecrêtement des débits pour la pluie du 11 Mars 2018.

Lors de la pluie du 11 mars 2018 (figure 3), on constate que le pic de débit est aplani sur une durée de 16h, au lieu de 9h à l'amont du clapet, avec un écrêtement de l'ordre de 15% des débits et aucun débordement constaté. Le pic de débit à l'amont de la première vanne n'est pas connu, mais il est probable qu'il ait déjà été écrêté par celle-ci.

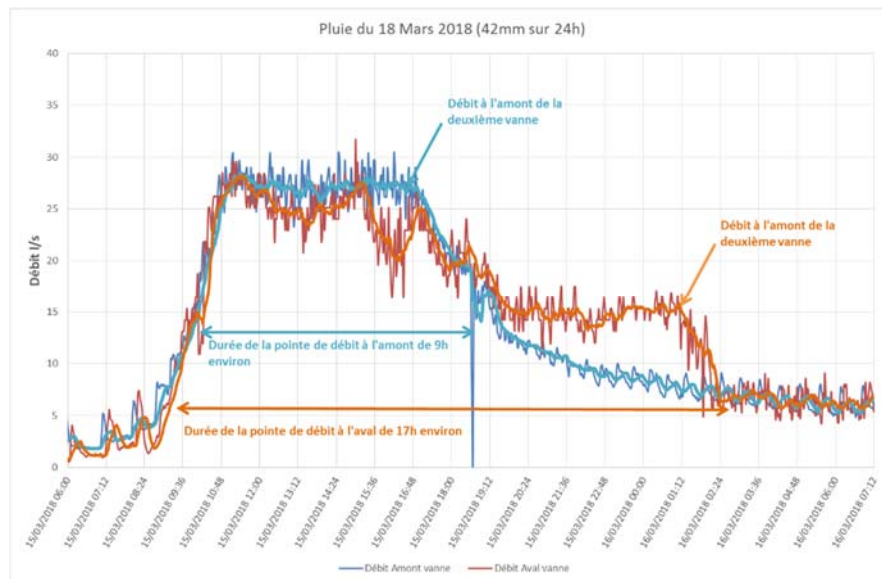


Figure 4. Ecrêtement des débits pour la pluie du 15 Mars 2018.

Une observation similaire le 15 Mars 2018 (figure 4) a démontré que les vannes permettent de lisser les débits sur 17h au lieu de 9h.

En conclusion, la mise en œuvre de ce type de solution permet de lisser les pluies par un quasi doublement de leur temps de séjour dans le réseau ; ainsi, l'impact de la pluie sur le réseau est réduit ; en extrapolant ce type de déploiement sur l'ensemble du réseau, on pourrait escompter une utilisation optimisée de la capacité de stockage disponible de la totalité du réseau d'assainissement.

BIBLIOGRAPHIE

- Nielsen, N.H, Ravn, C. , Mølbye, N. (2010). *Implementation and design of a RTC strategy in the sewage system in Kolding, Denmark*. NOVATECH 2010
- Schütze, M., A. Campisano, H. Colas, W. Schilling and P. Vanrolleghem (2004). *Real time control of urban wastewater systems – where do we stand today?* Journal of Hydrology 299, 335-348.