



ETUDE DE CAS

OPTIMISATION DE LA GESTION D'UN COURS D'EAU

Modélisation du Murrumbidgee pour une meilleure gestion de la rivière

Avec ses 1 600 km de long, le Murrumbidgee est une source d'eau essentielle dans l'État de Nouvelle-Galles du Sud en Australie pour l'irrigation, l'approvisionnement en eau des villes et des marais. Étant l'une des rivières les plus longues d'Australie, son exploitation au quotidien est très complexe. Des excédents d'eau sont souvent relâchés—et donc perdus—du réseau hydrographique du fait de sa complexité. Pour aider la Compagnie des Eaux de Nouvelle-Galles du Sud à prendre des décisions mieux informées, nous avons travaillé ensemble pour développer un système de Gestion de la Rivière Assistée par Ordinateur (CARM). Le système CARM est basé sur MIKE OPERATIONS et intègre des modèles qui reproduisent les processus clés des bassins versants et du cours d'eau avec des mesures en temps réel pour la totalité du réseau hydrographique du Murrumbidgee. Il donne à ses gestionnaires un aperçu de l'état actuel et prévisionnel du cours d'eau, et leur permet d'ajuster les lâchers de barrage en fonction des apports des affluents naturels, et donc de délivrer aux bons endroits les quantités d'eau appropriées.

DES BESOINS EN EAU VARIÉS POUR UNE RIVIERE COMPLEXE

Les 1600 km de réseau hydrographique du Murrumbidgee en font un des plus étendus d'Australie. Situé en Nouvelle-Galles du Sud dans la partie sud du bassin Murray-Darling, il s'étend dans les terres à travers des contrées semi-arides. La densité de population et les activités économiques le long de la rivière dépendent de son eau pour l'irrigation, et des besoins environnementaux et urbains. Comme beaucoup de grandes rivières, la gestion au jour le jour du Murrumbidgee est très complexe. Cette complexité résulte souvent en rejets excédentaires d'eau, qui sont perdus du système hydrographique.



Le système CARM permettra à la Compagnie des Eaux d'exploiter le Murrumbidgee de façon plus efficace et avec une meilleure précision. © DHI

RÉSUMÉ

CLIENT

Compagnie des Eaux de l'État de Nouvelle-Galles du Sud, Australie

CHALLENGES

- Difficulté à répondre aux besoins en eau des irrigants situés loin des barrages
- Utilisation de technologies vieillissantes dépendant beaucoup du jugement de l'opérateur et ne tirant pas profit des données en temps réel
- Stratégies de lâchers d'eau mal optimisées menant à une gestion inefficace de la rivière

SOLUTION

- Système d'aide à la décision personnalisé basé sur MIKE OPERATIONS
- Modélisation hydraulique et hydrologique avancée
- Outils d'optimisation
- Données intégrées en ligne

AVANTAGES

- Optimisation de la gestion de la rivière résultant en une réduction des pertes en eau
- Capacité à programmer les lâchers d'eau à partir des informations en temps réel
- Augmentation de la fiabilité de l'approvisionnement en eau

LIEU / PAYS

Nouvelle-Galles du Sud, Australie

En 2001, la « sécheresse du millénaire » a frappé le pays. Cette sécheresse de neuf ans, l'une des plus sévères de l'histoire de l'Australie, a mis en évidence le besoin de moderniser le système d'exploitation de la rivière pour le rendre plus efficace.

Pour cela, la Compagnie des Eaux de l'État de Nouvelle-Galles du Sud s'est lancée dans un projet de gestion de la rivière assistée par ordinateur (CARM). Faisant partie du projet à 65 millions de dollars australiens pour l'Optimisation de la Gestion du Murrumbidgee, CARM intègre la modernisation des infrastructures et les mesures réalisées dans le cadre de ce projet d'envergure. Cela garantit les configurations de lâchers d'ouvrages (barrages, seuils) les plus pertinentes, permettant aux gestionnaires de prendre des décisions efficaces rapidement.

Les modèles opérationnels ont été développés pour ce projet et intégrés en les optimisant dans un système d'aide à la décision en ligne. Les modèles opérationnels décrivent précisément les processus des bassins versants et des rivières :

- Les transformations pluie-débit sur les bassins versants
- Les infiltrations souterraines et l'évaporation
- L'hydraulique fluviale

FOURNIR LA BONNE QUANTITÉ D'EAU AU BON MOMENT

Les modèles opérationnels en temps réel assimilent les données de débits et niveaux d'eau mesurées, assurant ainsi une description correcte du cours d'eau au moment de la prévision. Nous effectuons les prédictions d'apport en eau des affluents en utilisant le modèle hydrologique NAM. Nous calculons ensuite les échanges d'eaux souterraines et les pertes par évapotranspiration sur les berges avec le modèle MIKE SHE. Nous modélisons ensuite les écoulements et les volumes stockés dans le cours d'eau au niveau des seuils et des zones humides avec MIKE 11.



Le déversoir Berembé détourne l'eau dans la zone d'irrigation du Murrumbidgee, l'une des plus larges en Australie © DHI

TÉMOIGNAGE

“ Le projet CARM rendra le contrôle des débits d'eau de plus en plus précis et rapide.

Directeur de la Compagnie des Eaux de l'État de Nouvelle-Galles du Sud, Australie

Contact : Terry Van Kalken - tvk@dhigroup.com

Pour plus d'informations : www.dhigroup.com

MIKE OPERATIONS intègre les modèles en les alimentant de données en temps réel. Cela garantit que le modèle fonctionne toujours à partir des données les plus à jour de précipitations, de demandes en irrigation et de débits de cours d'eau. Tous les flux entrants et sortants sont sommés de seuil en seuil pour générer des hydrogrammes de lâchers initiaux. Nous prenons en compte les temps de propagation, qui dépendent du débit.

Le modèle MIKE 11 indique si les hydrogrammes initiaux remplissent les principaux objectifs, tels que :

- L'approvisionnement en eau du système d'irrigation
- Le respect des débits d'étiage
- Le maintien des niveaux d'eau imposés aux seuils

A l'aide de ces mesures, nous identifions les corrections à apporter aux hydrogrammes initiaux. Nous appliquons ensuite un outil d'optimisation pour affiner et obtenir une gestion optimale. Des descriptions intégrées des capacités et contraintes des déversoirs assurent que les réglages effectués peuvent être implémentés sans contrevenir à l'état présent du cours d'eau. Cela inclut :

- Les contraintes de capacité du cours d'eau
- Les taux de variation des débits aux seuils
- Des informations sur l'état des vannes si celles-ci sont temporairement hors de service

A partir de ces informations sur l'état actuel du cours d'eau ainsi que des optimisations réalisées plusieurs fois par jour, il est possible pour la Compagnie des Eaux de mieux gérer l'eau, en ne relâchant que les quantités d'eau nécessaires pour répondre à la demande, sans pertes superflues. Cela permet également de stocker de l'eau dans le chenal de la rivière et dans les bassins en amont des déversoirs.

LA VALEUR AJOUTÉE DE CARM

La Compagnie des Eaux a utilisé notre travail dans le cadre du développement de leur système de gestion de la rivière assistée par ordinateur (CARM). La pierre angulaire de CARM est notre modèle hydrodynamique en temps réel qui informe les gestionnaires du cours d'eau de son état actuel et de son comportement à venir. Les bénéfices apportés par CARM incluent :

- Une vue d'ensemble exhaustive des données mesurées et prévisionnelles
- Une optimisation en ligne des consignes de régulation des barrages et déversoirs
- Une gestion efficace de la rivière permettant d'économiser l'eau
- Une description précise du fonctionnement de la rivière

Ces informations garantissent aux différentes parties prenantes qu'ils recevront la quantité d'eau nécessaire au bon endroit et au bon moment.