

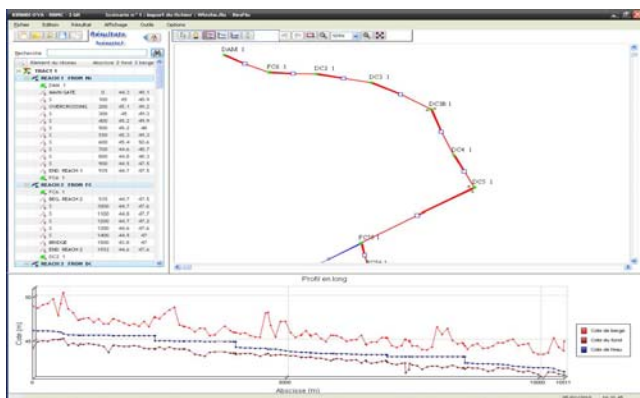


SIC : un logiciel pour la gestion des canaux, rivières et fleuves

Le logiciel SIC permet la modélisation hydraulique de canaux d'irrigation, de rivières ou de fleuves. Il autorise, par ailleurs, la prise en compte de divers ouvrages de régulation ainsi que de leurs règles de gestion automatiques ou manuelles. Interfacé à MatLab, SciLab ainsi qu'à des SCADA, SIC est un logiciel complet dédié à la gestion hydraulique.

Modélisation hydraulique

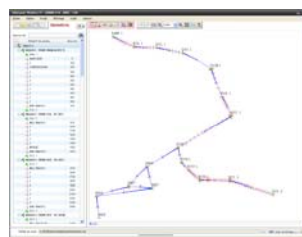
La simulation des écoulements dans le logiciel SIC est basée sur des calculs d'hydraulique unidimensionnelle en régime permanent et transitoire (équations de Saint-Venant). Les calculs peuvent être exécutés sur n'importe quel type de réseau hydraulique, ramifié ou maillé. Les biefs de canaux ou de rivières peuvent être constitués d'un lit mineur, moyen et majeur, ainsi que de casiers. Le logiciel SIC peut être à la fois un outil de conception et un outil de gestion.



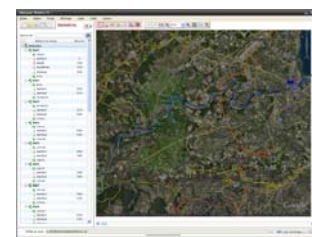
Résultats des calculs en régime permanent ou transitoire

Bibliothèque d'ouvrages

De nombreux ouvrages sont disponibles dans la bibliothèque de SIC : vannes et seuils horizontaux, seuils obliques ou trapézoïdaux, vannes Amil, Avis et Avio, vannes mixtes, etc. Un module de calage automatique des coefficients de frottement (coefficients de Manning - Strickler) et des coefficients des ouvrages en travers est disponible en régime permanent. Le calage en régime transitoire peut se faire via les possibilités d'appel à partir de logiciels spécialisés et d'algorithmes d'optimisation.



Modélisation d'un canal



Modélisation d'un fleuve (Rhône) avec fond de carte

Modules additionnels

Le logiciel SIC possède également un module de transport de sédiments, de développement algal et de qualité (module DELUAB). SIC sera prochainement interfacé avec le module qualité DELWAQ (de Delft Hydraulics).

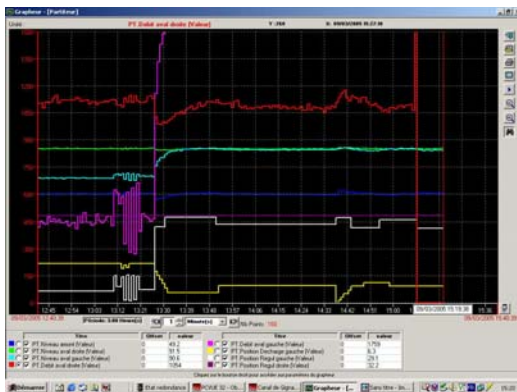
Les données de SIC sont stockées dans un fichier au format XML et les imports ou exports de données et résultats sont possibles avec d'autres logiciels standard : Excel, Word, AutoCad, éditeurs XML, éditeur de fichiers texte ou d'images.

Spécificités pour la gestion

Une des spécificités du logiciel SIC est d'être particulièrement adapté à la définition, l'optimisation et le test de règles de gestion des ouvrages situés sur les réseaux modélisés. Il est possible de sélectionner des algorithmes de gestion parmi une bibliothèque préprogrammée (PID, ATVPID, Bival, contrôleurs multi-variables dans l'espace d'état, stations de pompage avec seuils de déclenchement et temporisation, etc.). Il est également possible d'écrire n'importe quelle règle de gestion dans un langage simple (WD Langage), ou de faire appel aux possibilités offertes par des logiciels spécialisés comme MatLab, Simulink ou SciLab via un lien DDE.

Interfaçage avec des SCADA

Afin de pouvoir piloter directement des ouvrages de régulation, pour tester des algorithmes sur un système grandeur nature par exemple, SIC propose une interface SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). Ainsi, SIC est capable d'être alimenté par des données temps réel, de manœuvrer des ouvrages à distance ou de valider un logiciel de commande temps réel.



Interfaçage entre SIC et le logiciel de supervision du canal de Gignac. Calage automatique et activation d'un contrôleur PID.

Outil pour la conception de réseaux ou de règles de gestion

Calcul de la position des ouvrages

En plus des résultats classiques calculés par ce type de logiciel (débits, vitesses, hauteurs d'eau, etc.), SIC peut calculer les positions des ouvrages en travers ou de prises permettant de satisfaire des scénarios d'apport ou de distribution d'eau.

Variables de haut niveau

Afin de faciliter l'analyse d'un réseau existant ou la conception d'un nouveau réseau, SIC calcule des variables comme les volumes des biefs, les temps de retard purs ou moyens, les perturbations maximales autorisées compte tenu de contraintes de marnage, etc.

Optimisation

SIC peut être utilisé pour faire de l'analyse de sensibilité ou de l'optimisation de paramètres, soit via une interface interne Fortran, soit via son mode macro et l'utilisation de logiciels externes (ex.: MatLab ou SciLab)

Contacts scientifiques

Jean-Pierre Baume – jean-pierre.baume@cemagref.fr

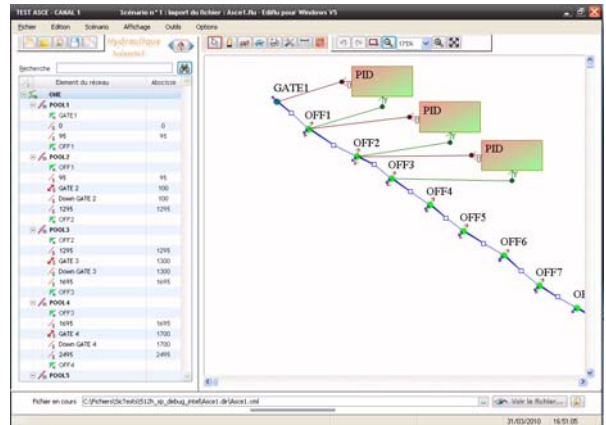
David Dorchies – david.dorchies@cemagref.fr

Pierre-Olivier Malaterre – pierre-olivier.malaterre@cemagref.fr

UMR G-eau, 361 rue Jean-François Breton, BP 5095, 34196 Montpellier cedex 5

Tel. 04 67 04 63 00 – Fax 04 67 16 64 40

<http://canari.montpellier.cemagref.fr>

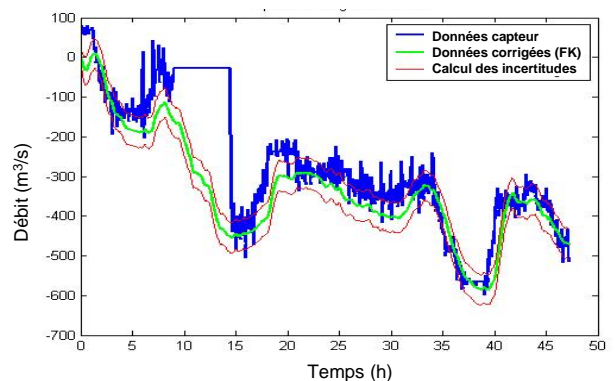


Définition des contrôleurs automatiques aux ouvrages

Assimilation de données

SIC dispose d'un module permettant de générer des modèles linéaires dans l'espace d'état. Ces modèles sont ensuite utilisés pour générer des filtres de Kalman pour l'assimilation de données. Il est ainsi possible, en alimentant ces filtres par des données terrain, de détecter des défauts ou pannes de capteurs, de corriger des données erronées, de reconstituer des données non mesurées, de détecter et localiser des apports ou des pertes non mesurées (affluents ou prises), etc.

Débit à l'usine hydroélectrique de Beauchastel



Détection en temps réel de pannes capteur et reconstitution de données par filtrage de Kalman (données CNR)

Depuis plus de 20 ans, SIC est la référence dans son domaine et est utilisé par de nombreux Bureaux d'Etude, Equipes de Recherche et Exploitants en conception, réhabilitation ou gestion de réseaux : Société du Canal de Provence, EGIS-Eau, BRL, CACG, Sogreah, CNR, IWMI, IMTA, CNA, SAED, et des dizaines d'écoles et universités dans le monde. Les interfaces de SIC sont en Français, Anglais et Espagnol.