

Abstract

Évaluer les usages et offres, en termes de systèmes d'information et de communication, dans le domaine de la gestion de distribution d'eau potable.

Termes

GIS Geographic Information System. Terme général désignant des logiciels ayant au moins une composante d'information géographique, souvent accompagnée de visuels.

CAD Computer Assisted Design. En Français DAO pour Dessin Assisté par Ordinateur.

Sujets d'étude

Afin de pouvoir comparer l'offre existante, les solutions existantes ayant été analysées sont :

EPANET 2 Développé par la *United States Environment Protection Agency*, qui a notamment pour charge la gestion de ressources acqueuses aux États-Unis d'Amérique. Le logiciel est libre de droits et un toolkit open-source avec une API en C. L'API rend ce programme à la base de nombreux autres logiciels de gestion. Référencé à de nombreuses reprises dans les documentations d'autres outils, EPANET est un système de référence en la matière.

WaterGEMS / WaterCAD Développé par Bentley, le logiciel s'inspire de suites bureautiques logicielles connues pour offrir une interface plus moderne à l'utilisateur et des visuels avancés.

Innovyze InfoWater Construit sur la plateforme ArcGIS (logiciel d'analyse géographique)

KY Pipe Construit sur EPANET, le logiciel est issu de l'université du Kentucky et se concentre sur l'analyse hydraulique. Son ancienneté de 40 ans en fait l'un des plus utilisés au monde, notamment par sa capacité à modéliser de nombreux contenus (eau, pétrole, composants chimiques, etc)

HydrauliCAD Basé sur AutoCAD (logiciel de dessin assisté par ordinateur le plus répandu dans le monde selon Forbes ¹)

Il est à noter que de nombreux logiciels existent pour modéliser et analyser les réseaux de distribution, mais il est inutile de tous les analyser car la plupart énoncent dans leurs crédits et/ou manuels se baser sur des toolkits identiques, principalement EPANET et AutoCAD.

1 Similarités

Dans cette section, nous énonçons les similarités relevées entre les logiciels

1. www.forbes.com/sites/zacks/2013/09/06/autodesk-is-no-blueprint-for-gains

1.1 Séparation modulaire

On remarque le retour systématique, propre à de nombreux logiciels de gestion par modèle (PetriNET, etc), de trois modules.

Modélisation graphique L'utilisateur se sert d'outils prédéfinis pour modéliser le réseau de manière graphique et/ou géographique (insertion des coordonnées GPS).

Analyse formelle L'utilisateur peut choisir des modèles mathématiques à appliquer aux données et ainsi évaluer le système sur les critères de son choix (performances, qualité, ...)

Rapports d'état L'utilisateur peut consulter des rapports accompagnés d'informations graphiques

1.2 Affichage du réseau

Tous les logiciels présentent le réseau de distribution sous forme d'un graphe où les liens représentent des conduites d'acheminement (tuyaux, canaux, etc) et les noeuds sont des points de traitement/rétention (bassins, stations, branchements, sondes, etc)

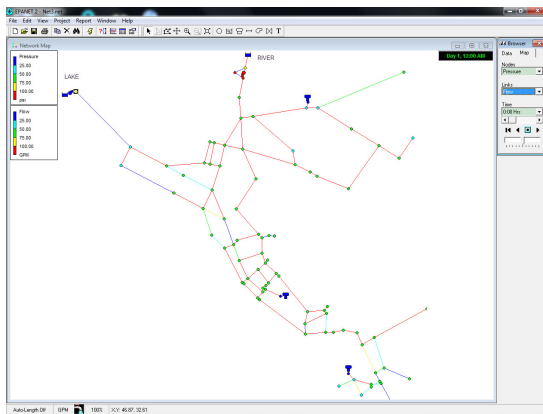


FIGURE 1 – Network in EPANet

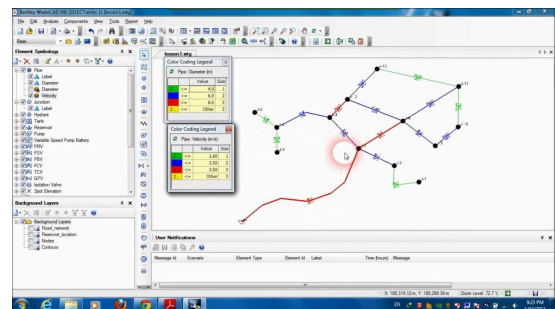


FIGURE 2 – Network in WaterCAD

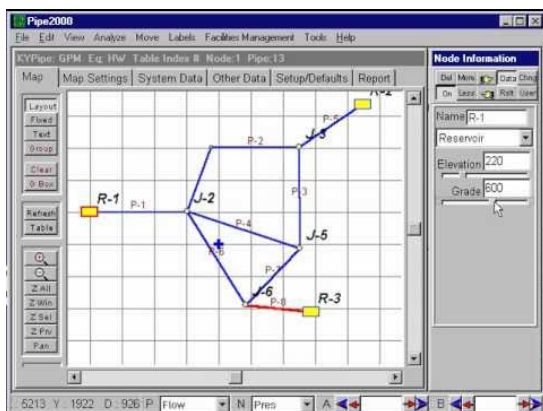


FIGURE 3 – Network in KY Pipe

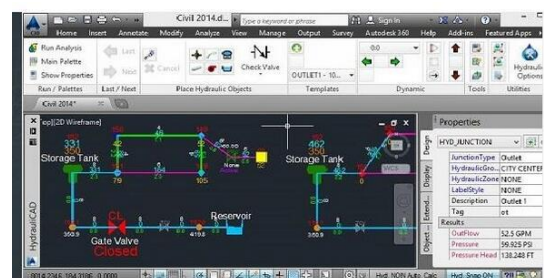


FIGURE 4 – Network in HydraulCAD

1.3 Superposition du réseau

La très large majorité des logiciels exploite la possibilité de superposer le graphe du réseau à des plans ou vues satellitaires. Certains logiciels utilisent des fonctions d'export vers des logiciels de cartographies, il y a également des solutions utilisant des outils de cartographie plus connus (e.g. : Google Maps) intégrés dans le logiciel. Enfin, d'autres proposent d'importer des plans et d'ajuster leur échelle au réseau modélisé.

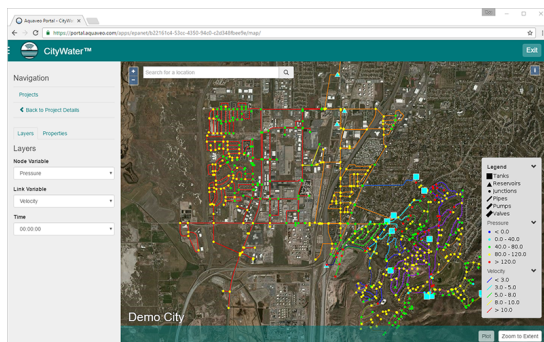


FIGURE 5 – CityWater based on EPANet

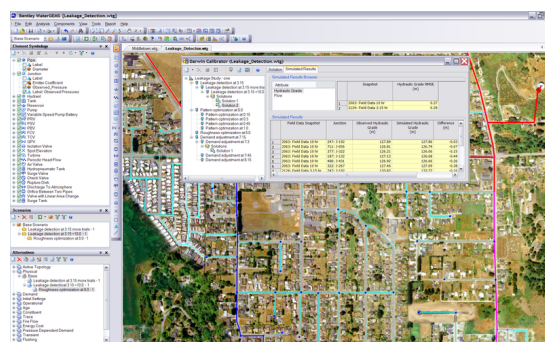


FIGURE 6 – Plan in WaterCAD



FIGURE 7 – Plan in KY Pipe

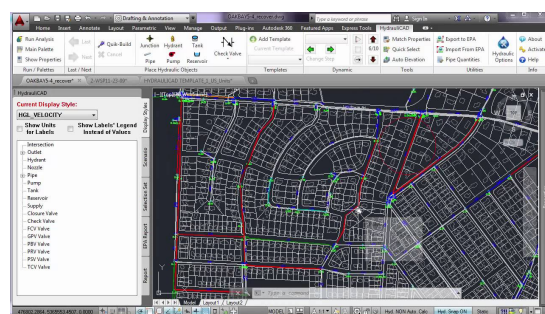


FIGURE 8 – Plan in HydraulCAD

1.4 Analyses détaillées et graphiques

La totalité des logiciels étudiés offrent des possibilités d'analyse mathématiques spécifiques telles les études de :

- Flux en un point / segment
- Dépôt en un point / segment
- Calculs de pression
- ...

Ainsi que des modélisations à plus grande échelle sur tout le réseau ou une partie de celui-ci, par exemple :

- Flux total transporté
- Distance couverte sur une période de temps donné
- Temps de renouvellement du réseau
- ...

Notons que les analyses générales se consultent généralement par le biais de **menus spécifiques** tandis que les analyses en un point sont généralement associées (au moins partiellement)

au clic sur le noeud associé dans le graphe.

Il est également important de noter que, comme énoncé ci-avant, les outils mathématiques utilisés dans le cadre de ces études sont majoritairement importées, la bibliothèque la plus utilisée étant celle d'EPANET, référencée par près de 40% des logiciels étudiés (y compris KY Pipe, HydraulCAD, WaterGEMS, InfoWater)

2 Dissemblances

Dans cette section nous étudions les différences principales établies entre les logiciels étudiés. En excluant les choix mineurs d'agencement et de fonctionnement des outils, il y n'y a que peu ou pas de différences fonctionnelles entre les logiciels. Les dissemblances marquantes sont principalement :

Tarifaires La gamme des prix varie énormément. EPANET est libre et open-source et donc gratuit tandis qu'à l'autre extrême, la licence complète d'InfoWater coûter 14.000\$. Plusieurs des logiciels payants proposent des plans tarifaires à échelons où les différentes versions proposent des limites différentes sur la quantités de composants (tuyaux, noeuds, ...) du réseau.

Visuelles EPANET est une solution gratuite et propose une interface rudimentaire monochrome tandis que les solutions payantes proposées par de plus grosses productions (e.g. : WaterGEMS) avancent des interfaces plus intuitives et accueillantes ainsi que des rapports et graphiques plus modernes dont la qualité permet l'intégration directe à des documents et publications.

Conclusion

Il existe peu de différences entre les logiciels. Les fonctionnalités sont identiques et seul l'avancement de celles-ci diffère en fonction du plan tarifaire.

Nous avons également pu remarquer que la plupart des outils majeurs se basaient sur les mêmes bibliothèques. Nous avons donc pu relever l'importance d'EPANET et de sa bibliothèque mathématique² qui est l'une des plus utilisées.

Enfin, nous relevons l'importance du système d'interface par graphe permettant la visualisation du réseau et l'interaction avec celui-ci, qu'il soit ou non superposé à des images satellitaires, cartes, plans cadastraux.

2. Bibliothèque implémentée en C, EPANET 2 est une version standalone permettant d'utiliser les outils visuels du logiciel