



# Progiciel PORTEAU

**Ensemble de Logiciels pour la Modélisation du Fonctionnements  
et l'Optimisation des Réseaux d'Eau sous Pression**

## Descriptif Technique



## Sommaire

<b>FONCTIONNALITES TECHNIQUES DU PROGICIEL PORTEAU.....</b>	<b>3</b>
UTILISATION PRATIQUE DE PORTEAU.....	3
CARACTERISTIQUES RESUMÉES DE PORTEAU.....	4
PORTEAU 4 : DISTRIBUTION MARS 2018 .....	7

## Fonctionnalités techniques du progiciel Porteau

PORTEAU est un outil d'aide à la décision pour la réalisation et la maintenance des réseaux d'AEP. C'est un progiciel de simulation hydraulique et qualitative du réseau, en régime permanent.

### ***Utilisation pratique de PORTEAU***

PORTEAU permet :

#### **l'analyse du fonctionnement des réseaux actuels**

- analyse hydraulique
- calcul des pressions, débits et vitesses en tout point du réseau
- prise en compte éventuelle de la variabilité de la pointe
- l'amélioration de l'exploitation
- maillage, démaillage,
- intervention sur le fonctionnement des équipements
- réglage de la robinetterie, marnage des réservoirs, plages de pompage.

#### **l'aide à la décision dans le cadre d'un projet/d'un schéma directeur**

- analyse prospective du réseau : dimensionnement d'ouvrage
- extension de réseau
- nouvelles singularités (production, régulation)
- interconnexions

#### **l'analyse des défaillances dans le cadre de l'exploitation**

- test des modifications de gestion
- interruption de service programmée (entretien)
- situation d'incendie
- simulation du fonctionnement dégradé du réseau
- interruption de service (panne de pompe, rupture de canalisation...)

#### **l'analyse de la qualité de l'eau**

- calcul en tout point du réseau :
- de la provenance de l'eau – zone d'influence des points d'eau et des réservoirs
- de l'âge de l'eau (temps de séjour)  
exemple : taux de renouvellement de l'eau dans les réservoirs
- de la concentration d'un produit assimilé non-réactif, sans tenir compte de la diffusion
- de la température de l'eau
- simulation du fonctionnement dégradé du réseau
- pollution localisée – circonscription du phénomène
- analyse prospective du réseau : dimensionnement d'ouvrage
- postes de chloration
- l'amélioration de l'exploitation
- ajustement des paramètres de désinfection
- points de mesure du réseau



## **Caractéristiques résumées de PORTEAU**

L'interface graphique de PORTEAU a été conçue en privilégiant la simplicité d'utilisation du modèle. Se référer également à la plaquette d'information jointe au présent document, notamment pour des exemples de restitution de résultats.

### **Généralités**

<b>développeur</b>	<b>IRSTEA</b> - unité Environnement Territoire et Infrastructures 50 avenue de Verdun 33612 CESTAS CEDEX
<b>site internet</b>	<a href="http://porteur.irstea.fr/">http://porteur.irstea.fr/</a>
<b>langue notice</b>	français ou anglais
<b>langue interface utilisateur</b>	français ou anglais
<b>nombre de licences</b>	300
<b>dernière mise à jour</b>	v4.0. - juin 2015
<b>système d'exploitation</b>	Windows (de préférence 64bits)
<b>processeur conseillé</b>	<b>I7 ou Xeon</b> 3 GHz.
<b>RAM minimum</b>	4 Go conseillé.
<b>ROM occupée</b>	500 Mo

### **Moteur de calcul**

<b>langage</b>	C++
<b>capacité de calcul</b>	illimité
<b>simulation de long terme</b>	calculs extensibles jusqu'à plusieurs semaines
<b>pas de temps de calcul</b>	de 5 à 60 mn (utilisation normale), minimum : 1s.

### **Modules de calcul**

#### **Opointe : calcul en régime de pointe**

modèle probabiliste  
prise en compte du caractère aléatoire de la demande en pointe  
« photographie instantanée » du réseau  
simulation incendie

#### **Zomayet : calcul de réseaux maillés de 1 h à plusieurs semaines**

modèle déterministe  
répartition horaire de la demande  
simulation sur plusieurs heures du réseau (0-360h)  
analyse du transport, étude des singularités

#### **Qualité : suivi de l'évolution de la concentration de soluté à travers le réseau**

modèle couplé avec un calcul hydraulique Zomayet  
suivi d'un traceur, d'un polluant ou d'un désinfectant (chlore)  
temps de séjour (âge) et provenance de l'eau  
taux résiduel du soluté suivant une loi d'ordre quelconque  
calcul **SIMULTANÉ** de l'âge, la provenance et le taux résiduel  
calcul de la température

## Représentation des équipements

<b>Point d'eau</b>	représenté par une référence de pression fixe
<b>Réservoir</b>	représenté par une référence de pression variable parois verticales ou obliques alimentations noyées ou par surverse
<b>Pompe</b>	renseignée par sa courbe caractéristique ou par sa puissance marche/arrêt commandé en fonction de la pression d'un nœud de consigne ou du niveau d'un réservoir
<b>Vanne motorisée</b>	ouverture ou fermeture commandée en fonction de la pression d'un nœud de consigne ou du niveau d'un réservoir
<b>Stabilisateur amont/aval</b>	renseigné par sa pression de consigne circulation inverse : anti-retour, retour simple ou by-pass
<b>Réducteur de pression</b>	renseigné par sa variation de pression de consigne
<b>Limiteur de débit</b>	renseigné par son débit de consigne
<b>Perte de charge singulière</b>	renseigné par son coefficient de perte de charge ou la perte de charge souhaitée et le débit estimé
<b>Clapet anti-retour Vanne fermée.</b>	renseigné par son sens de circulation obligatoire

## Représentation de la consommation

<b>type domestique</b>	en nombre d'abonnés : pour l'import de données de facturation et la prise en compte de la variation de la pointe emplacement sur un nœud ou en route (sur un tronçon)
<b>type industriel</b>	directement en débit : pour les consommateurs importants et les pertes emplacement sur un nœud

## Interface utilisateur

<b>Vue graphique</b>	modification directe du modèle par la souris barre d'outils de construction du modèle
<b>Vue tableur</b>	synthèse paramétrable des nœuds et des tronçons
<b>Vue profil en long</b>	création et stockage illimité de profils affichage dynamique des lignes de charge
<b>Présentation des données et résultats</b>	paramétrage des couleurs et épaisseurs affichage des valeurs sur le graphe à chaque pas de temps tableaux, graphiques de synthèse à chaque nœud ou tronçon
<b>Aide en ligne</b>	disponible directement par le menu d'aide



## Outils de construction du modèle

**Fusion et dissociation de sous – modèles**

**Squelettisation de modèles**

suppression d'antennes et de nœuds intermédiaires inutiles

**Modification d'ensemble de paramètres**

**personnalisation de l'affichage**

en vues graphique ou profil en long

## Import de données numériques

**Import de progiciels équivalents**

EPAnet

**Import de logiciels graphiques**

format DXF

**Import de SIG particuliers par passerelle shapefile**



## *PORTEAU : un progiciel évolutif*

### **PORTEAU 4 : distribution mars 2018**

Pour faire face aux évolutions des systèmes d'exploitation, aux demandes d'interfaçage des utilisateurs avec d'autres outils logiciels, l'unité de recherche a lancé depuis plusieurs années une refonte complète de l'interface graphique Porteau.

La modélisation des données a fait l'objet d'une analyse en ingénierie logiciel articulée autour du produit Objecteering de Softeam permettant une description au format UML.

L'interface Homme Machine (IHM) est écrite en langage Java et couplée au grapheur JViews d'Ilog pour une plus grande facilité de développement et de maintenance.

Elle contient également une modernisation des concepts hydrauliques, de la régulation, du couplage avec des données de mesures.

Deux vues sont possibles :

- schéma, les tronçons sont rectilignes . Leur longueur est à la discrétion des utilisateurs,
- cartographique, cette vue est équivalente à une projection de SIG sur un aplat avec un fond de plan mis en fond sous forme d'une image (exemple scan25). Les tronçons sont sous forme de polyligne.

Un tronçon peut comporter plusieurs appareils hydrauliques compatibles entre eux et placés à une position donnée.

Le format de persistance de données adopté est XML assurant une connectivité à d'autres outils.

La gestion des canalisations et matériaux se fait avec deux bibliothèques : l'une dite d'application sert de référentiel pour les projets, l'autre contenue dans le projet et créée à partir d'une copie d'éléments de l'application, éventuellement complétée par des données spécifiques.

Les réservoirs peuvent être de forme quelconque saisie par couple (hauteur, surface).

Le module de régulation donne la possibilité d'associer plusieurs règles ensemble (exemple plusieurs pompes remplissant plusieurs réservoirs tout en conservant de l'eau dans celui de départ), chaque règle est appliquée à une pression ou un niveau ou un débit en fonction du temps. Une règle de type horloge seule existe et peut être combinée au reste.

La permutation des groupes en station multi pompes est simulée, les temps de fonctionnement continu par groupe sont simulés : tout ceci pour faciliter les calages hydrauliques d'une journée sur laquelle on dispose de mesure ou le test de stratégie de pompage.

Les mesures peuvent être superposées aux résultats du calcul pour une meilleure comparaison.

Le calcul des pertes de charge est fait au choix soit avec la formule de Colebrook soit avec celle d'Hazen Williams. La rugosité est une variable continue.

Les consommations sont attachées aussi bien aux noeuds qu'aux tronçons avec 4 types de modèles (domestique, industriel, échange avec d'autre collectivité, fuite locale). La courbe de consommation est saisie sous forme de couple (temps, valeur) permettant toutes les représentations possibles (pas de temps fixe, variables, courbes linéaires, en escalier).

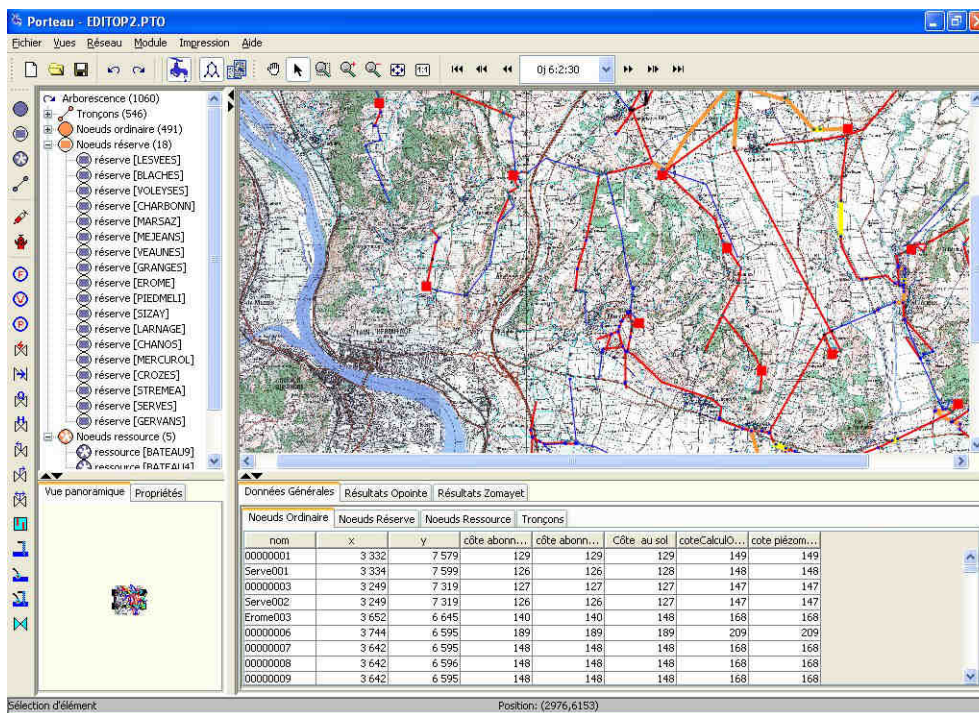
Comme les données de consommation, toutes les données temporelles seront saisies par profil (temps, valeur).

Le pas de temps de calcul peut descendre à la minute (en dessous on s'approche du régime transitoire et les équations ne sont plus les mêmes).

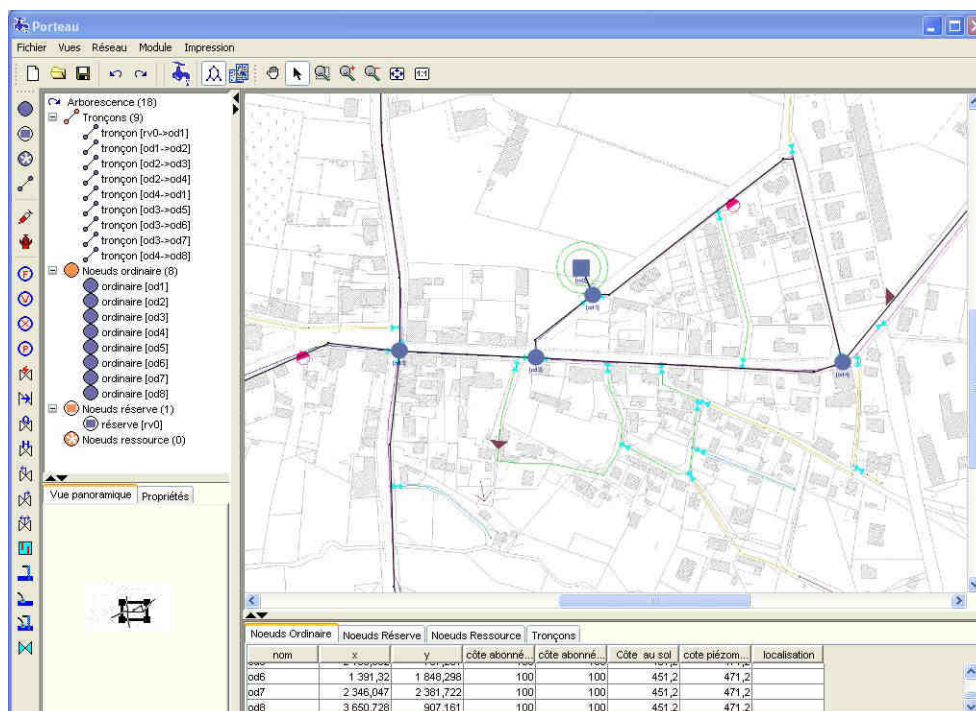
Les couleurs et épaisseurs sur les objets noeuds et tronçons sont paramétrables suivant de nombreux attributs.

Des labels peuvent être écrits à côté des objets pour illustrer données ou résultats (exemple diamètre et volume journalier sur un tronçon).

Les copies d'écran suivantes illustrent l'interface.

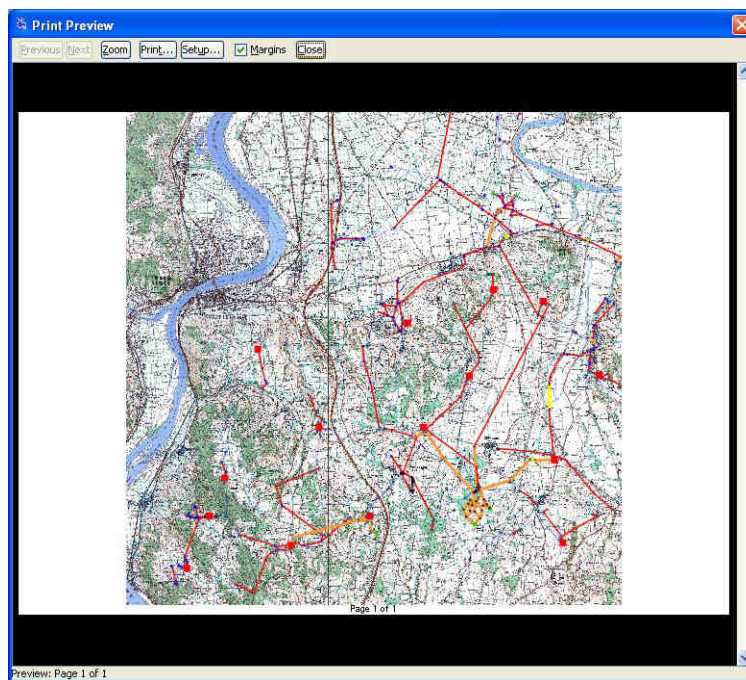


Vue de l'application en carto fond scan 25000



Vue de l'application en fond cadastre





Aperçu avant impression

Saisie des modèles de consommation

**D I L E**  
**Q P S**

Nom du modèle: Residential

Pression minimale (m): 20.0 Demande totale (l/s): 868,466

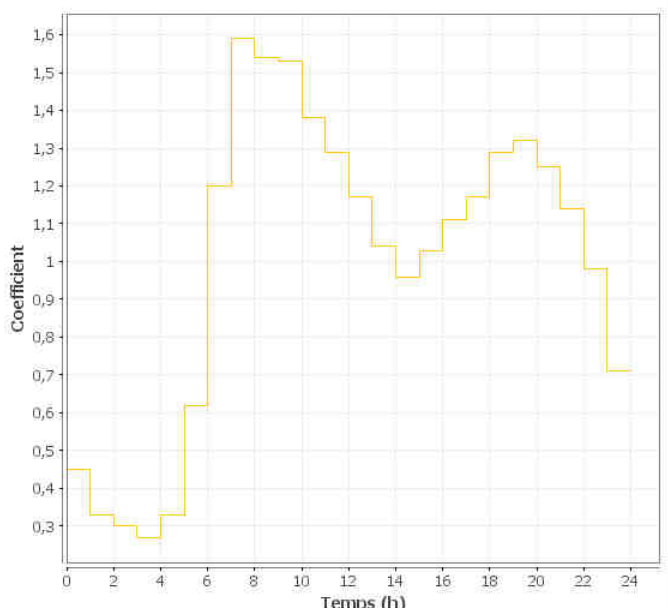
Opointe: Zomayet

Coefficient multiplicateur: 1,59 Durée de simulation (h) = 24 Coefficient de pointe horaire = 1,59

Volume (l) pour 1 l/s de débit de pointe: 86399,999 Durée du profil (h) = 24  Profil reproductible

Temps (h)	Coefficient
0	0,45
1	0,33
2	0,3
3	0,27
4	0,33
5	0,62
6	1,2
7	1,59
8	1,54
9	1,53
10	1,38
11	1,29
12	1,17
13	1,04
14	0,96
15	1,03
16	1,11
17	1,17
18	1,29
19	1,32
20	1,25
21	1,14
22	0,98
23	0,71
24	0,71

**Residential**



STEP: [dropdown]

Buttons: Valider, Annuler, Aide

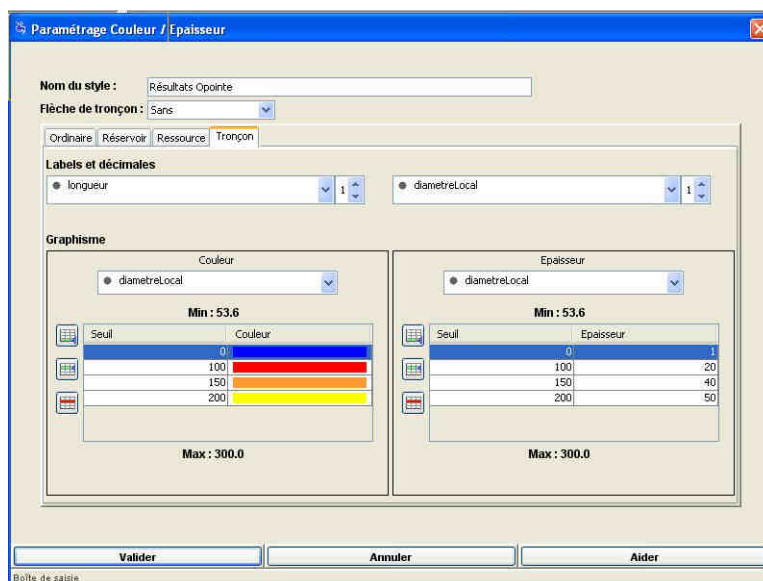
Saisie d'une courbe de consommation pour un modèle de consommateur domestique sous zomayet ou qualité



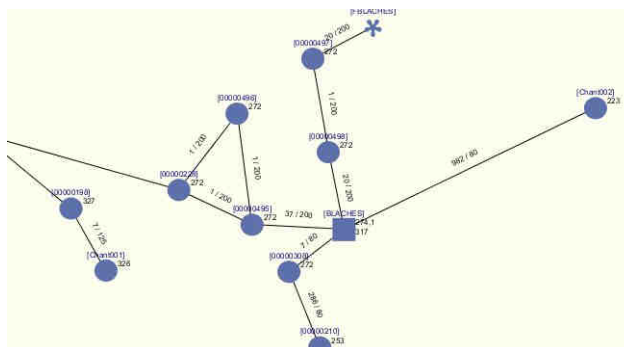
Dialogue pour créer ou copier les matériaux et les tuyaux entre bibliothèque d'application et projet



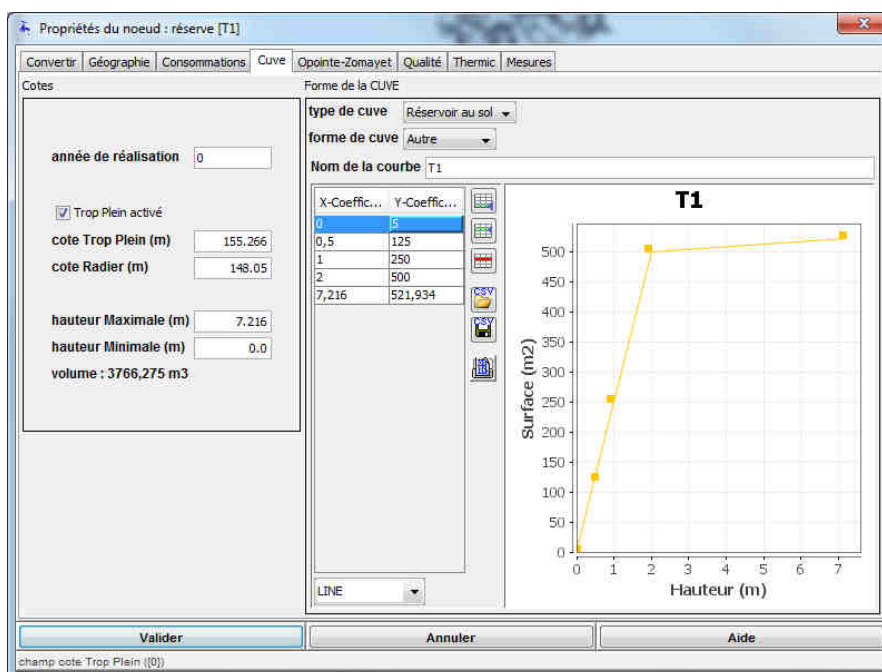
Gestion d'un matériau et de ses tuyaux soit dans le projet soit dans l'application



Paramétrage des attributs graphiques des tronçons et des labels écrits sur le tronçon (idem pour les objets noeuds)



Extrait de la vue schéma : illustration des labels sur les objets sans couleur épaisseur



Proprétés du nœud : réserve [T1]

Convertir | Géographie | Consommations | Cuve | Opointe-Zomayet | Qualité | Thermic | Mesures

Cotes

année de réalisation : 0

Trop Plein activé

cote Trop Plein (m) : 155,266

cote Radier (m) : 148,05

hauteur Maximale (m) : 7,216

hauteur Minimale (m) : 0,0

volume : 3766,275 m3

Forme de la CUVE

type de cuve : Réservoir au sol

forme de cuve : Autre

Nom de la courbe : T1

X-Coeffic...	Y-Coeffic...
0	5
0,5	125
1	250
2	500
7,216	521,934

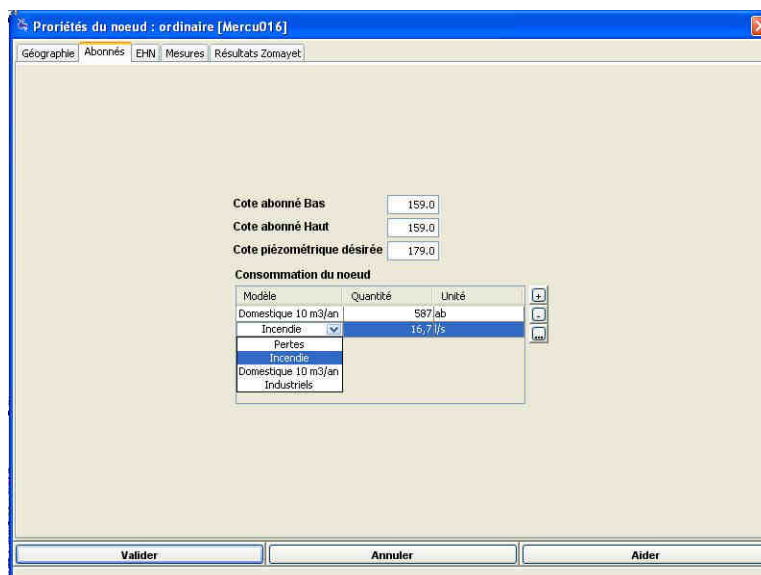
Surface (m2)

Hauteur (m)

VALIDER | ANNULER | AIDE

champ cote Trop Plein ((0))

Dialogue de saisie d'une forme de cuve courbe volume = fonction de la hauteur



Proprétés du nœud : ordinaire [Mercu016]

Géographie | Abonnés | EHN | Mesures | Résultats Zomayet

Cote abonné Bas : 159,0

Cote abonné Haut : 159,0

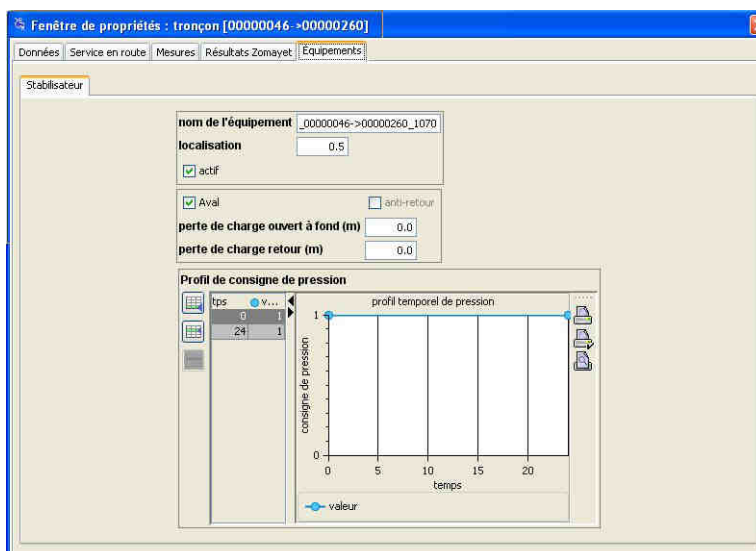
Cote piézométrique désirée : 179,0

Consommation du nœud

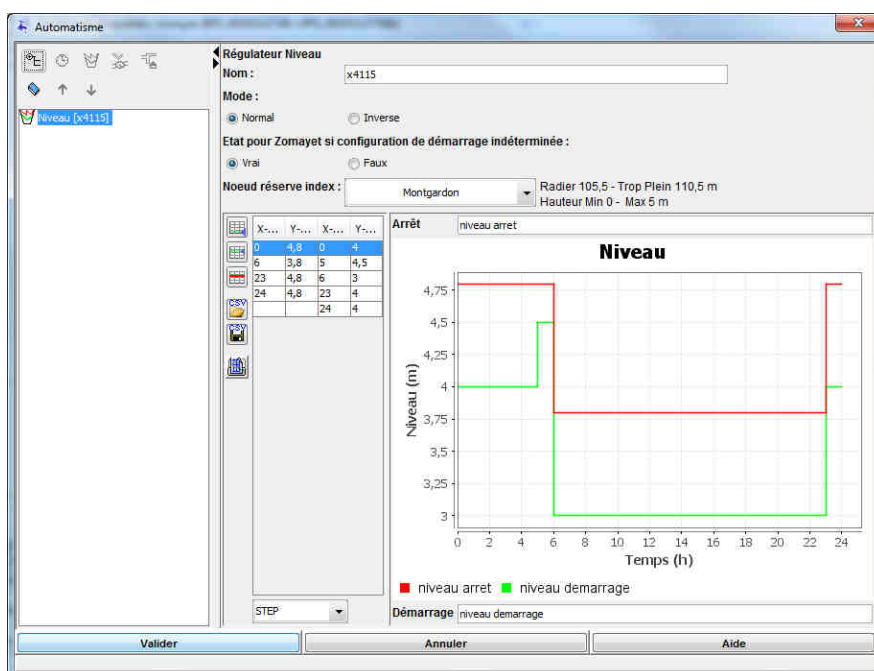
Modèle	Quantité	Unité
Domestique 10 m3/an	587	ab
Incendie	16,7	l/s
Pertes		
Incendie		
Domestique 10 m3/an		
Industriels		

VALIDER | ANNULER | AIDER

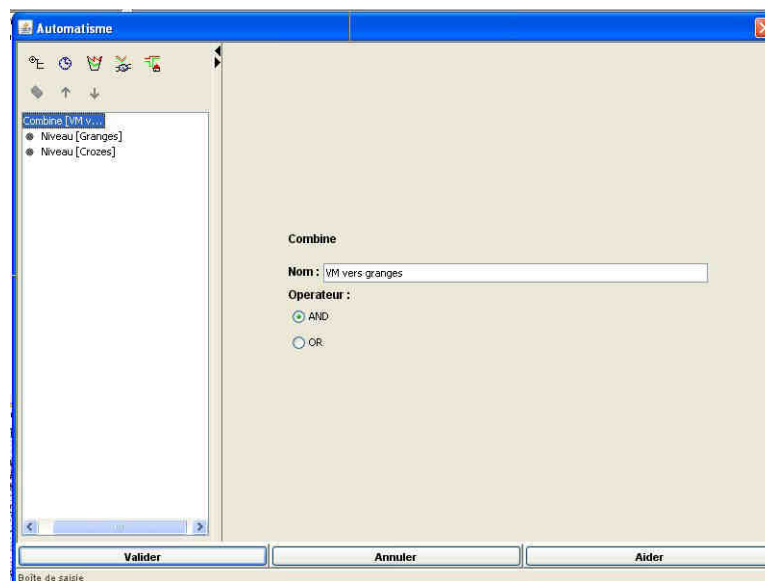
Saisie des consommations sur un nœud



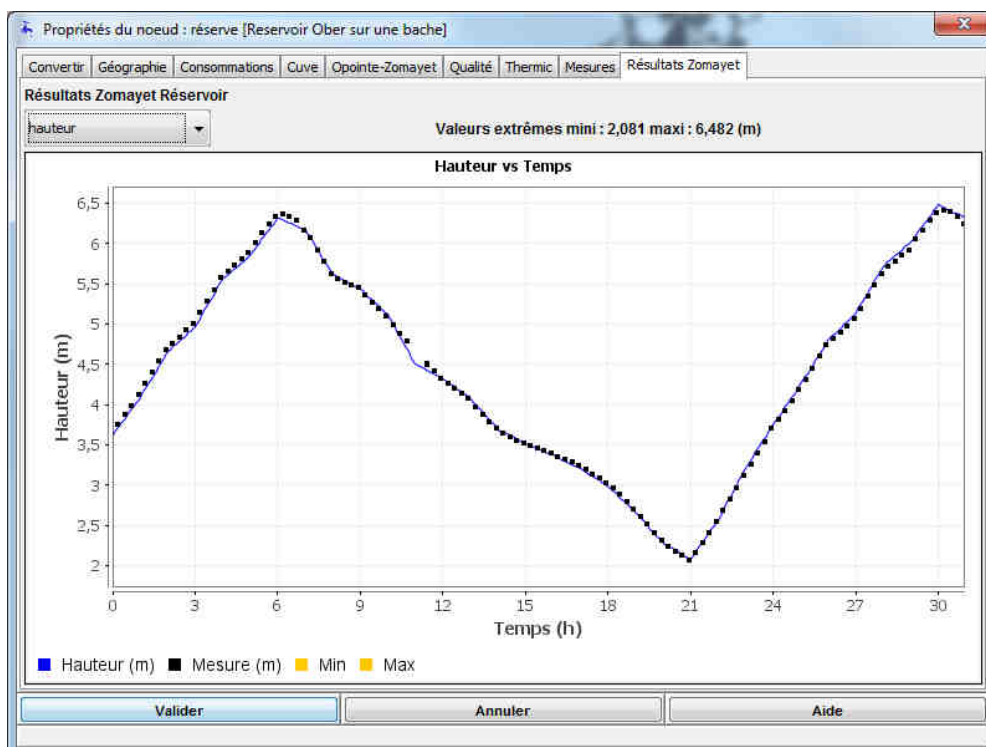
Saisie d'un stabilisateur sur un tronçon (courbe de consigne fonction du temps)



Saisie d'une régulation par niveau avec seuil fonction de l'heure



Saisie d'une régulation combinaison de 2 régulations par niveau  
avec choix de l'opérateur de combinaison



Superposition du résultat Zomayet et de la mesure pour calage.