



ANNEXE 16 – Outils de gestion du patrimoine



# Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine

## GESTION INTEGREE DES RESEAUX

### I – Description des outils de gestion intégrée

#### 1. Outils de l'exploitation courante du réseau

##### *a- Les tournées périodiques d'inspection*

L'ensemble des ouvrages et installations visitables, ainsi que les équipements de réseaux, seront inspectés périodiquement pour en surveiller l'état, et déclencher le cas échéant les interventions de maintenance nécessaires.

Ces opérations sont planifiées et suivies sur un programme annuel, et comprennent notamment :

- Les tournées d'inspection des équipements de réseau (vannes, régulateurs de pression, purges, ventouses, ...),
- Les tournées d'inspection des ouvrages d'intercommunication,
- Les tournées d'inspection des installations et usines.

##### *b- L'entretien préventif et curatif des ouvrages et équipements*

Toutes les interventions de maintenance préventive sont inscrites dans un planning annuel de maintenance. La liste de ces interventions, ainsi que leur fréquence, résulte de l'expérience, et elle est régulièrement ré-étudiée pour tenir compte des dysfonctionnements survenus, dans le but d'optimiser la fiabilité du service.

Les interventions correctives sont déclenchées sur la détection de pannes, via la télégestion, ou à l'occasion des tournées d'inspection. Elles donnent lieu à une concertation étroite entre les agents en charge des réparations, et ceux en charge de l'exploitation des réseaux, de façon à garantir au maximum la continuité du service et minimiser les gênes occasionnées.

##### *c- Le pilotage des installations*

Le pilotage des installations est assuré à la fois sur le terrain (manœuvre de vannes, réglages de régulateurs de pression, ...), et à distance grâce à la télégestion. La télégestion est un système de communication avec toutes les installations de production et de distribution d'eau potable. Elle permet de recevoir un grand nombre d'informations qui sont être analysées et interprétées rapidement y compris en astreinte. Elle permet également de réguler le niveau des réservoirs selon des courbes objectifs, pour assurer une gestion optimisée des transferts d'eau entre les différents niveaux du périmètre de la communauté d'agglomération de Cergy Pontoise, ainsi que des différentes sources d'approvisionnement. La télégestion permet enfin d'alerter les équipes d'astreinte, qui sont actives 24h/24 et 365 jours par an, lorsque apparaissent certains événements (défauts, niveaux de réservoirs). Les synoptiques permettent de visualiser de nombreuses informations en mode dynamique, afin de faciliter le diagnostic de fonctionnement des installations, ce qui permet un délai d'intervention plus rapide et plus ciblé en cas de problème d'exploitation.

##### *d- Le suivi des volumes*

Le suivi permanent des volumes transitant dans le réseau est indispensable pour en garantir les bonnes performances et assurer une réactivité maximale en cas d'anomalie (dérive de la mesure d'un compteur de réseau par exemple) ou d'incident (fuite). Les compteurs de sectorisations, d'imports et d'usines seront repris par la télégestion. Les informations ainsi obtenues sont traduites sous forme de courbes, actualisées chaque semaine, et interprétées. En cas d'anomalie (hausse anormale des volumes distribués ou importés par exemple), une campagne de localisation et de recherche de fuite est immédiatement lancée.

## Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine GESTION INTEGREE DES RESEAUX

Ainsi, le suivi hebdomadaire des volumes est complété par un suivi quotidien, garantissant une détection rapide des fuites, et une grande réactivité. Enfin, la télétransmission d'un grand nombre d'autres informations complète ce dispositif performant :

- temps de fonctionnement des pompes
- état des organes de régulation
- mesures de pression
- courbe de suivi du niveau des réservoirs en comparaison avec la courbe objective définie

### *e- Localisation et recherche des fuites*

En cas d'anomalie constatée, ou de non atteinte des performances attendues, plusieurs techniques de localisation et recherche de fuite peuvent être employées.

Lorsque la taille du secteur étudié est importante, une pré-localisation grossière des fuites sera nécessaire. Cette campagne peut s'effectuer de différentes manières selon le contexte :

- Déploiement de loggers enregistreurs de bruit sur le secteur :  
Ces appareils sont placés sur les têtes de vannes par aimantation et enregistrent le bruit nocturne sur des périodes de 2 heures. Ils sont laissés 2 à 3 jours sur place puis relevés. Cette méthode nécessite simplement de repérer à l'avance les vannes sur lesquelles les loggers vont être posés. Elle permet de localiser ensuite plus rapidement et plus facilement les fuites.
- Sectorisation (îlotage) des zones déjà délimitées :  
La sectorisation permet de suivre sur un périmètre restreint les volumes introduits sur le secteur, et notamment les débits de nuits. En comparant les volumes introduits et les volumes fournis aux usagers du secteur, il est possible d'estimer le débit de fuite et par conséquent engager des recherches sur un secteur restreint. Par ailleurs certains compteurs de sectorisation peuvent être repris sur le système de télégestion et être suivi en continu (voir fiche sectorisation)
- Ecoutes phoniques systématiques au triphone ou à l'aquaphone sur les têtes de vannes et repérage sur plan ou sur le sol des bouches à clé « bruyantes » :  
Les vannes sur lesquelles une écoute doit être faite sont repérées au préalable. Une fois la pré-localisation effectuée par l'une des méthodes présentées, les tronçons du réseau présentant un niveau de bruit important et régulier seront inspectés au corrélateur acoustique. Le corrélateur permet de déterminer la position précise d'une fuite le long d'un tronçon.

Enfin, la réparation de la fuite est réalisée le plus rapidement possible.

### *f- Le suivi de la qualité de l'eau*

Le suivi de la qualité de l'eau est assuré grâce à un grand nombre de prélèvements et d'analyses, qui viennent compléter celles effectuées par la DDASS. Outre la vérification du strict respect des normes de potabilité, les données ainsi obtenues sur la qualité de l'eau sont essentielles pour estimer la vie et l'état des canalisations.

## Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine GESTION INTEGREE DES RESEAUX

### *g- Le contrôle de la bonne exécution des travaux hydrauliques*

Parmi les facteurs pouvant sensiblement réduire la durée de vie d'une canalisation ou d'un équipement de réseau, figurent les conditions de pose et d'exécution des travaux.

Lors des opérations de renouvellement et de réhabilitation, il importe d'accorder notamment une attention extrême :

- au dimensionnement des canalisations
- à leur implantation
- au choix des matériaux
- à la nécessité d'accessoires (massifs de butées, vannes, ventouses, purges...)
- à la stabilité du sous-sol
- au transport et à la manutention des tuyaux et accessoires
- à l'exécution des travaux selon les normes en vigueur et règles de l'art
- aux remblais des tranchées
- aux opérations de réception (épreuves, contrôles, désinfection)
- à l'établissement des plans de récolements.

La même rigueur s'impose lors d'opérations plus ponctuelles de réparation des fuites. Veolia Eau a l'expérience de ces opérations, et applique pour les réaliser les règles de son système de management ISO 9001 version 2000 dans les domaines suivants :

- Exécution de travaux hydrauliques
- Suivi de chantier
- Terrassements et pose de canalisations
- Travaux urgents non programmés
- Intervention sur réseau en service
- Etablissement d'une demande de renseignements et d'une DICT
- Désinfection et raccordement des conduites neuves.

## **2. Outils spécifiques de connaissance du réseau**

### *a- Le système d'information géographique (SIG)*

L'outil de référence en matière de Gestion Patrimoniale est le SIG. Veolia Eau dispose de SIG fondés sur l'utilisation de logiciels performants et régulièrement mis à jour afin d'améliorer la connaissance précise des éléments constitutifs d'un réseau. Un SIG est avant tout un logiciel de représentation graphique qui permet de dessiner sur des fonds de plan (comme le cadastre) les réseaux. Au-delà de l'application simplement graphique, le SIG permet d'associer à tout élément graphique (canalisation, vanne, regard...) des données alphanumériques stockées dans des bases. On peut donc indexer à chaque canalisation des informations comme le diamètre, l'année de pose, le matériau de la conduite... ainsi que des évènements comme une fuite.

Outre le fait d'inventorier de façon exhaustive le patrimoine réseau, le SIG permet notamment à l'aide de simples requêtes de faire une analyse géographique des données réseau. Les applications du SIG sont multiples :

## Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine GESTION INTEGREE DES RESEAUX

- **Amélioration de la connaissance du patrimoine :**
  - Connaissance précise quantitatif du patrimoine, de l'implantation des canalisations et des équipements ;
  - Caractérisation, grâce à une base de données associée, de l'ensemble des éléments constitutifs du réseau ;
  - Visualisation claire et conviviale des réseaux et de leurs accessoires sur un même plan (échelles et formats des éditions adaptables à la demande) ;
  - Stockage et archivage des données ; (réclamation qualité d'eau, suivi des fuites, suivi des travaux.....)
  - Mise à jour rapide et périodique des plans.
- **Renforcement de la qualité du service en assurant une meilleure maîtrise et une plus grande sécurité des réseaux :**
  - Optimisation des travaux d'intervention, d'entretien et des inspections ;
  - Gestion des fuites ;
  - Mémoire des interventions ;
  - Suivi des arrêts d'eau ;
  - Gestion des prises d'incendie ;
  - Visualisation des ordres d'interventions ;
  - Programmes de maintenance
  - Programmes de renouvellement des réseaux et voiries.
- **Outil performant pour l'élaboration de la politique d'investissements et de renouvellement des conduites :**
  - Connaissance et localisation des tronçons à problèmes ;
  - Analyse qualitative du patrimoine, au fur et à mesure de l'entrée des données relatives à l'âge et au matériau par le biais de requêtes thématiques (recherche des équipements par diamètre, année de pose, pentes, ...).

### *b- La modélisation hydraulique*

La complexité des réseaux (réseaux maillés, nombreux ouvrages de stockage et de surpression) nécessite de disposer d'outils adaptés permettant de simuler les réactions du réseau aux modifications éventuelles qu'il pourrait subir (extension d'un quartier, mise hors service d'un ouvrage). La modélisation hydraulique d'un réseau d'eau potable permet de connaître précisément les insuffisances et anomalies de fonctionnement des réseaux et ouvrages, et de proposer les aménagements et travaux nécessaires pour améliorer et sécuriser la distribution de l'eau potable. C'est un critère de choix essentiel pour la définition d'un programme de renouvellement. L'intérêt d'un modèle mathématique de réseau de distribution d'eau potable réside dans le fait que ce dernier constitue un outil puissant et efficace qui permet l'optimisation des programmes d'investissement pour satisfaire et compléter les besoins en eau potable dans les années futures. On peut également à l'aide d'un tel outil approcher les notions d'évolution de la qualité de l'eau dans les réseaux en suivant l'âge de l'eau dans les canalisations. De plus, cet outil permet de simuler l'évolution du chlore en réseau. Ce type d'étude peut mettre en évidence la nécessité de renforcer des dispositifs de désinfection et notamment les re-chlorations en réseau.

## Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine GESTION INTEGREE DES RESEAUX

Un tel outil permet de simuler toutes les conditions de fonctionnement du réseau existant ou projeté et de sélectionner les solutions de renforcement, d'extension et de suivi de la qualité qui soient à la fois sûres sur le plan technique et d'un coût optimum.

### ***Outils spécifiques d'aide à la décision***

Dans le cadre de sa politique de recherche et développement, Véolia Eau développe actuellement un outil de d'aide à la décision permettant de générer pour chaque conduite une probabilité de défaillance à cinq ou dix ans. Ces priorités de renouvellement sont basées sur une méthode d'analyse de critères multiples, critères qui varient en fonction des enjeux fixés. Le préalable incontournable à toute démarche de gestion patrimoniale d'un réseau est de savoir prévoir les risques de défaillance de ses composants et de savoir en reconnaître les éléments critiques, c'est-à-dire ceux qui ont la plus forte probabilité de casser, et ceux dont les casses présenteront le plus de nuisances aux clients desservis. S'il est possible de désigner au sein du réseau certaines canalisations en raison des dommages qu'elles pourraient causer en matière de non continuité de service pour les clients, il est en revanche très difficile d'affecter un ordre de priorité de renouvellement à la majorité des tronçons qui composent le réseau, sans avoir recours à un outil d'aide à la décision. L'outil d'aide à la décision s'appuie sur plusieurs critères, en laissant au décideur la possibilité d'accorder plus d'importance à l'un ou à l'autre pour l'établissement du plan de renouvellement des canalisations. Il s'agit donc de réaliser une analyse multicritères d'aide à la décision de renouvellement des canalisations :

- La base de données du SIG : Les données patrimoniales caractéristiques des tronçons, l'historique des incidents, des plaintes de riverains, les conditions d'environnement ou des anomalies de qualité d'eau, alimentent un modèle statistique de calcul d'un taux de casse prévisionnel
- Le fonctionnement hydraulique du réseau : La connaissance du fonctionnement hydraulique du réseau de distribution, complété par la modélisation mathématique dont nous disposons, permet de définir un indicateur de criticité hydraulique pour chaque tronçon
- Autres critères définis par l'utilisateur de l'outil : L'existence de branchements plomb, le caractère stratégique du tronçon, l'existence d'abonnés sensibles connus, sont également affectés d'une pondération également choisie par l'utilisateur

Au final, chaque tronçon de canalisation sera affecté d'une note globale, issue de la pondération de chacun des critères retenus pour l'analyse. Les tronçons ainsi hiérarchisés permettront d'élaborer un plan pluriannuel de renouvellement des canalisations.





# Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine

## GESTION INTEGREE DES RESEAUX

### II – Mise en place des outils

#### 1. Etat des lieux

- L'ensemble des **outils de l'exploitation courante** sont d'ores et déjà opérationnels.
- Le **système d'information géographique (SIG)** est également en place, et sa base de données patrimoniale commence à être renseignée (données relatives aux canalisations et équipements) et utilisée dans le cadre de l'exploitation.
- La **modélisation hydraulique** du réseau d'eau potable de la CACP réalisé dans le cadre du contrat actuel est actualisée annuellement, avec l'outil Epanet.
- Un **fichier bureautique multi-critère** est en place pour établir le programme prévisionnel de renouvellement du début de contrat

#### 2. Actions à mettre en œuvre

- Développement de la **base de données d'exploitation du SIG**
- **Mise à jour plus fréquente de la modélisation hydraulique**, pour tenir compte des évolutions du réseau
- **Mise en place de l'outil de gestion patrimoniale intégré multi-critères**, outil d'aide à la décision qui enrichira la réflexion sur le programme de renouvellement des canalisations proposé.

#### 3. Système d'information géographique

Dans le cadre de la gestion intégrée des réseaux, le SIG doit devenir un véritable **outil d'élaboration de la politique d'investissements et de renouvellement des conduites**, pour cela, il sera alimenté des données requises afin de permettre la génération de cartes thématiques de connaissance et de localisation des secteurs à problèmes.

#### 4. Modélisation hydraulique du réseau

La mise à jour régulière du modèle est une opération nécessaire de maintenance de l'outil de calcul pour garantir sa validité dans le temps. Il sera réalisé régulièrement et au moins chaque année, les opérations suivantes de mise à jour :

- o Des données structurelles du réseau, à savoir les ouvrages (réservoirs, pompes, clapets, vannes, stabilisateurs de pression ou de débit), les noeuds et les tronçons par la prise en compte des opérations d'extension, de renforcement et de renouvellement du réseau effectuées au cours de l'année considérée,
- o Des règles de contrôle et d'asservissement des ouvrages,
- o Des données de consommation (clients domestiques, industries, écoles,... ) et de leur profil de consommation associé par la prise en compte :
  - de l'arrivée de nouveaux clients suite à la réalisation de projets d'urbanisation,
  - de départs et arrivées de consommateurs autres que domestiques,
  - de l'évolution d'ensemble de la consommation par rapport à l'année précédente.

De cette façon, la Communauté d'agglomération de Cergy Pontoise disposera d'un outil de calcul opérationnel qui permettra d'effectuer à tout moment des tests ponctuels de dimensionnement ou de rechercher des solutions plus globales d'optimisation du fonctionnement hydraulique du réseau.

## Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine GESTION INTEGREE DES RESEAUX

### **5. Logiciel de gestion patrimonial**

La mise à jour régulière de l'outil multicritères est une opération nécessaire pour actualiser régulièrement le programme prévisionnel de renouvellement. Cette mise à jour sera réalisée chaque année, et sera complétée par les informations émanant de la Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise, notamment en ce qui concerne les travaux de voirie ou des autres concessionnaires. De cette façon l'exploitant actualisera, en concertation avec la collectivité et dans le respect des obligations contractuelles son programme de renouvellement. De son côté le Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise pourra anticiper des travaux (voirie ou autres concessionnaires) en fonction du programme de renouvellement prévu.

# Annexe 16 – Outils de gestion du patrimoine

## GESTION INTEGREE DES RESEAUX

### III – Elaboration d'une stratégie de gestion patrimoniale

#### 1. Elaboration du programme de renouvellement

Le programme de renouvellement joint à la présente offre a été élaboré sur la base de sa connaissance :

- des caractéristiques des réseaux (âge des conduites, matériaux, conditions d'exploitation)
- de l'historique des fuites survenues.
- De la présence de branchements plomb
- Du niveau stratégique de la conduite ou des équipements
- De l'environnement général (trafic routier, contrainte de charge...)

Les outils qui seront développés (SIG, modélisation, outil de gestion patrimoniale, historique des interventions) viendront au cours du contrat enrichir la réflexion, et permettront d'affiner et d'optimiser ce programme en concertation avec la Communauté d'Agglomération de Cergy Pontoise.

#### 2. Indicateurs de suivi de la démarche

L'optimisation des performances du réseau requiert de les mesurer, grâce à des indicateurs, qui recourent et complètent ceux définis par la collectivité. Ce sont notamment :

- le taux de conformité par paramètre de qualité d'eau du contrôle officiel par la DDASS
- le taux de conformité du contrôle du délégataire
- le nombre des interruptions non programmées du service
- le nombre des interruptions programmées
- le rendement du réseau
- l'indice linéaire de pertes.

Ces indicateurs permettront de piloter l'efficacité de la politique de gestion intégrée des réseaux. Ils seront communiqués au délégant, en complément des autres informations techniques dues au titre du contrat, et notamment des cartes thématiques des interventions issues du SIG.

#### 3. Planning de mise en œuvre

La mise en œuvre de l'option Gestion Intégrée des réseaux se fera selon le planning suivant :

OUTILS	MISE EN OEUVRE
Outils de l'exploitation courante	Dès le démarrage du contrat
SIG (données patrimoniales)	2009
SIG (données d'exploitation)	2009
Tenue à jour de la modélisation hydraulique	Sous 3 mois après validation de la modélisation remise par la Collectivité
Logiciel de gestion patrimoniale	A partir de 2010, puis sur la durée du contrat, par intégration permanente des données de l'exploitation

