

Ethernet dans l'eau

Il aura fallu des dizaines de milliers de morts dus à l'épidémie de Choléra du début du XIX^e siècle pour que Napoléon III se pose la question de la gestion des eaux usées.

Deux siècles de traitement

La population augmentant sans cesse, il devenait difficile de trouver suffisamment de champs d'épandage. Des moyens nouveaux s'imposaient, c'est ainsi que dès 1930, la ville de Colombes accueillit un premier centre expérimental de boues activées.

A l'aube des années 2000, c'était le site d'Achères qui traitait la grande majorité des eaux usées de l'agglomération parisienne et de sa proche banlieue. Le site en était arrivé à traiter 2 millions de mètres cubes d'eau par jour.

Dans son dernier plan décennal, le SIAAP, le syndicat interdépartemental pour l'assainissement

de l'agglomération parisienne, a décidé de revoir la politique qui avait prévalu jusqu'ici tendant à concentrer la majorité des eaux à traiter sur le site d'Achères. Le gros avantage de cette zone géographique reste sa position qui permet aux eaux d'arriver gravitairement sur le lieu de traitement.

Le choix de limiter en débit Achères oblige de pomper l'eau brute vers les nouveaux sites de traitement. C'est le cas sur le site de Valenton, la dernière vitrine technologique du SIAAP. Ce sont près de 400 kilomètres de tuyauteries qui cheminent dans l'ensemble de la région parisienne pour permettre à l'eau de circuler, les diamètres de ces tuyauteries étant au maximum de six mètres.

Deux brouettes par habitant

Par ce chemin Valenton déleste le site d'Achères de près d'un quart de son travail. Valenton voit sa capacité de traitement passer de 300.000 à 600.000 mètres cubes par jour. Chaque seconde de 0 à 16 mètres cubes peuvent pénétrer dans les zones de traitement. Pour gérer l'arrivée des eaux qui, en cas de fortes pluies, peuvent attendre les 70 mètres cubes par seconde, des zones de stockage souterraines de plus de 300.000 mètres cubes seront placées sur le parcours de l'eau.

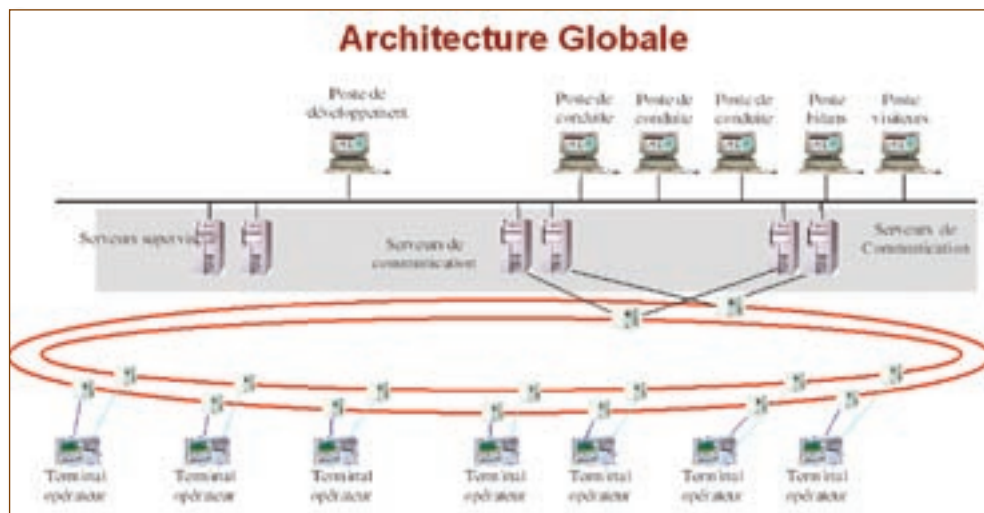
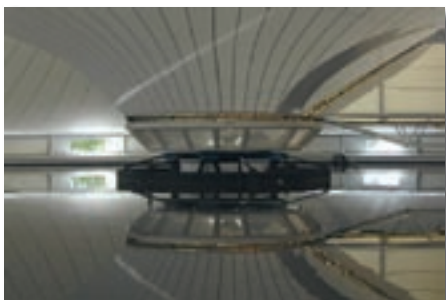
Le site de Valenton recueille les eaux usées d'environ 2,4 millions d'habitants. Grossièrement, les spécialistes de Degremont, l'un des leaders dans la connaissance des technologies liées à l'eau, mentionnent que chaque personne consomme en moyenne l'équivalent de trois gros camions citernes (65 mètres cubes) par an, que l'électricité consommé pour nettoyer cette eau est équi-

valente à celle utilisée par cette même personne pour 50 heures de repassage annuel (50 kwh), que pour traiter le tout il faut quelques barils de lessive (15 kilos de réactifs), en final ce sont deux brouettes (soit 90 kilos de sédiments) par an de boue séchée qu'il reste. Problème : Que faire de ces deux brouettes multipliées par 2,4 millions d'habitants ? C'est l'une des tâches que Valenton règle de deux manières.

Les étapes clés

Sur le site de Valenton deux tranches coexistent, l'une démarrée en 1987 et l'autre au début des années 2000. Grossièrement, le site se découpe en quatre zones principales, le pré-traitement/désodorisation, le traitement biologique, le traitement des boues et le traitement thermique de ces boues.

La première étape se veut beaucoup plus mécanique, elle permet après le passage de l'ensemble de l'eau dans des grilles



qui ne laissent passer que des éléments inférieurs à 10 mm, de séparer les graisses, mais surtout de récupérer et de laver le sable contenu dans les eaux. Ce sont ainsi plus de 15 tonnes de sables qui sont récupérées tous les jours.

Bien que purement mécanique, cette première étape est vitale pour le site. Si par suite de blocage mécanique ou de coupure électrique l'eau ne pouvait plus passer ces premiers systèmes de filtrage, tout le processus suivant en serait affecté, et rapidement l'eau deviendrait trop abondante pour pouvoir être stockée, impliqueraient un rejet des eaux usées directement dans la Seine, chose impensable et impossible.

Pour éviter ces difficultés, tout le système mécanique des déshuileurs/dessableurs aux dégrilleurs sont redondés, il en va de même de l'ensemble du système de contrôle/commande.

C'est dans cette première zone qu'une désodorisation physico-chimique est pratiquée avec la ventilation de l'air vicié et l'impulsion d'air neuf. Il est à noter que le parcours, voire le séjour long dans les tuyaux provoque la création de gaz H₂S, un gaz mortel qui, avec le méthane produit en fin de cycle, a induit une classification Seveso pour l'ensemble du site.

De la mécanique à la biologie

La deuxième zone reste beaucoup plus complexe en terme de contrôle/commande. Autant la première étape était mécanique, autant celle-ci est biologique, les techniciens gèrent et contrôlent du vivant. Les délais de réaction de ces matières vivantes est de plusieurs jours,

une décision prise au jour J ne se verra véritablement qu'à J+5, il en va de même d'une non-décision.

Après une décantation primaire dont l'objectif est d'éliminer les matières en suspension, les micro-organismes entrent en jeu. Pour que les bactéries puissent effectuer leur travail, il faut les agiter et leur fournir de l'air en grande quantité. D'où une énorme consommation électrique, positionnant ce poste parmi les premières dépenses du SIAAP. Au total, le site intègre deux postes de 36 MVA, avec des groupes électrogènes en secours.

Le traitement biologique effectué, les eaux « propres » passent par des décanteurs secondaires puis rejoignent le circuit de sortie pour rejoindre le fleuve, mais il reste des tonnes de boues quotidiennes à traiter.

Après l'utilisation de centrifugeuses, de digesteurs et autres filtres-presses, il reste plus de 200 tonnes de boues à la charge de la dernière zone, avec un taux de siccité (pourcentage de matière sèche) de 30 %.

C'est ici que l'usine de Valenton a concentré ses derniers efforts. Jusqu'ici la grande majorité des sites de traitements des eaux usées employaient la méthode de l'incinération. Seulement avec l'incinération, ce sont d'autres contraintes qui perturbent le site. Certes les boues sont éliminées, mais il faut, cette fois-ci, gérer les fumées et les cendres.

La première tranche de Valenton utilisait un incinérateur apte à brûler jusqu'à 60 tonnes par jour pour les 300 000 mètres cubes par jour. Avec le doublement de la capacité, il restait la possibilité de construire un



deuxième incinérateur, sachant que le premier devait être remis aux normes.

Le SIAAP a profité de la création de ce nouveau site pour mettre en œuvre de nouvelles technologies. Maintenant les boues sont séchées. La finalité est de voir le taux de siccité passer de 30 à 92 %. Un choix qui permet en fin de cycle de ne se retrouver qu'avec 200 tonnes de boues séchées « sur les bras ». Réduites en granulés, et remplies d'azote, elles peuvent intéresser le monde agricole.

Ethernet : contraintes et avantages

La technologie du séchage reste marginale dans le monde du traitement des eaux, ce procédé nouveau implique des contraintes spécifiques. Notamment en matière d'automatismes, finis les réglages et les reprises en main manuelles, seul un automatisme total peut garantir le sécheur et éviter sa casse.

Pour piloter l'ensemble du site, c'est Ethernet qui a été choisi au départ du projet il y a cinq ans, sachant que l'inauguration de la zone séchage est prévue pour la fin Mai 2006. Si Ethernet semblait intéressant techniquement,

il fallait se prémunir des risques de coupure, d'où le choix d'un système redondant basé sur un double anneau. Avec le recul Laurent Cachot, responsable des automatismes au SIAAP, remarque qu'en cas d'intervention, « la redondance n'est pas sans poser de problèmes, les possibilités de pannes sont doublées et il reste à détecter avec précision le lieu exact de la panne ».

Un sujet souvent mis sur la table lors des réunions du Club Automation qui met en exergue le fait de voir souvent les technologies commercialisées avant de disposer des outils de diagnostic et de maintenance adaptés.

Depuis peu, le site s'est pourvu du logiciel IntraVue, dont la fonction est d'offrir une vision globale du réseau Ethernet. « Ce choix nous permet d'avoir une vision sur l'ensemble du réseau et des switches ».

Ethernet est présent tout au long de l'usine, des serveurs d'applications aux serveurs de communications. Le réseau double anneau, fourni par Hirschmann, est en fibre optique auto-cicatrisant Fast Ethernet.

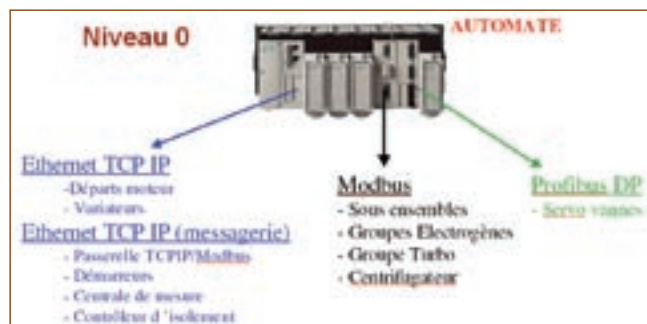
Mais si l'architecture générale est basée sur Ethernet, le décou-

page sur le terrain respecte le process. C'est ainsi que chaque fonction possède son automate Premium avec un terminal opérateur affecté à la zone, et la possibilité de récupérer les informations des autres postes. L'ensemble des données disponibles sur chaque poste client, est centralisé dans le poste de supervision équipé d'un logiciel Wonderware qui se retrouve à la tête de 120.000 variables.

Les automates au nombre d'une centaine, sont équipés d'une connexion Ethernet qui va servir de messagerie mais sera également utilisée pour gérer

les départs moteurs et les variateurs, soit près de 1.500 départs moteurs dispersés sur le site. L'automate intègre également une connexion Modbus pour les sous-ensembles ou machines demandant une communication éponyme, et enfin les servo-vannes sont pilotées avec Profibus DP.

A voir les armoires de contrôle/commande, on note immédiatement les apports d'Ethernet, avec des armoires qui semblent totalement vides. « Si le câblage s'est réduit, il ne doit pas moins en être encore plus soigné », précise Laurent Cachot.



Autre contrainte, c'est la complexité du réseau qui limite le nombre d'intégrateurs et d'ingénieristes aptes à prendre en charge de telles installations. C'est l'un des inconvénients majeurs, le nombre de partenaires diminue grandement. L'automaticien n'a plus comme information qu'un variateur avec une adresse IP, d'autres compétences sont nécessaires. D'ailleurs sur le site de Valenton, le BTS est un minimum.

Sur le plan des automatismes purs, afin de permettre une répartition des travaux vers plusieurs prestataires extérieurs, le SIAAP a mis en place des ensembles fonctionnels organisés sous forme d'Objets, comme pour les dé-

parts moteurs, les démarreurs... soit une quarantaine d'Objets. Ce choix apporte un avantage indéniable que ce soit pour la supervision avec des vues identiques, mais aussi les mêmes traitements informatique et automate.

Restent à gérer, dans ce genre d'applications faites pour durer une bonne quinzaine d'années, les aspects pérennité. Une gestion qui s'avère de plus en plus difficile comme le note Laurent Cachot : « Entre les premiers systèmes d'automatismes mis en place au début du projet il y a cinq ans, et les systèmes reçus récemment, bien qu'étant des modèles sensés être équivalents, les composants internes diffèrent déjà ».

