



Paris Ile de la Cité, photo AESN, S. Le Bourbis

23 et 24 juin 2008 – Marina de Bercy - Paris

Eau dans la ville et assainissement urbain

COMPTE RENDU



Istanbul, Corne d'Or, photo AESN, J. Duchemin

Sommaire

OUTILS POUR OPTIMISER LA COLLECTE ET LE TRAITEMENT	4
2A / Diminution des flux : lutte contre les gaspillages et les eaux parasites	5
Lutte contre les eaux parasites et les fuites à Paris	5
Echanges avec la salle	7
2B / Gestion des eaux pluviales et des sur-débits, collecte des eaux usées	9
Incidence du mode de collecte sur la gestion des eaux usées d'une ville côtière (Marseille)	9
Extensive wastewater treatment and disposal systems, and monitoring wastewater discharges into the sea	11
La gestion durable des eaux pluviales, un enjeu urbain	14
Reporting des sous-ateliers 2A et 2B	17
2C / Formation aux métiers de l'assainissement, hygiène et sécurité, prévention des risques.....	19
La formation professionnelle aux métiers de l'eau et de l'assainissement en France et dans les pays en développement.....	19
Echanges avec la salle	21
Coopération entre l'Office national de l'eau potable (ONEP) marocain et le SIAAP	21
Défis et enjeux de la formation en ingénierie sanitaire en Afrique	24
Reporting du sous-atelier 2C	28

Intervenants

<i>Jacques BORIES</i>	5
<i>Olivier JACQUE</i>	5
<i>Dominique LAPLACE</i>	9
<i>Mihriban HACI</i>	11
<i>Bernard CHOCHAT</i>	14
<i>René-Claude FOULLOUX</i>	17
<i>Denis DANGAIX</i>	19
<i>Nicolas JEANMAIRE</i>	19
<i>Samir BENSALD</i>	21
<i>Doulaye KONE</i>	24
<i>Martin PARENT</i>	28

Nota à l'attention des lecteurs : ce document est un compte rendu écrit, il ne reprend pas les propos des intervenants tels quels. Lorsque l'orateur est intervenu en anglais, ses propos sont repris e, anglais.

Partie 2

Outils pour optimiser la collecte et le traitement

Choisir les bonnes solutions, le bon dimensionnement

2A / Diminution des flux : lutte contre les gaspillages et les eaux parasites

JACQUES BORIES

Directeur des études, de la prospective et de l'évaluation environnementale, AESN, animateur

Cette séquence traite de l'adéquation des débits et des équipements. En effet, dimensionner à la bonne taille les équipements de traitement et de transit des eaux de pluie ou des eaux usées, est particulièrement complexe.

Lutte contre les eaux parasites et les fuites à Paris

OLIVIER JACQUE

Chef du service eau et assainissement, ville de Paris

❖ *Les différents types de réseaux parisiens*

La ville de Paris possède deux réseaux : un réseau d'eau potable et un réseau d'eau non potable¹ qui sert, comme à Marseille, à laver les chaussées, les égouts et à arroser les espaces verts.

L'eau potable est acheminée par 1 850 km de tuyaux à seulement 100 000 clients, qui équivalent à 2,1 millions d'habitants ; ce nombre monte jusqu'à 3,7 millions d'habitants pendant les jours de travail. Comme il n'y pas d'habitat individuel à Paris, nous desservons l'eau par immeuble. En 2007, 203 millions de m³ d'eau potable ont été distribués.

Le réseau d'eau non potable compte 1 750 km de canalisations dans lesquelles 65 millions de m³ d'eau ont transité en 2007. Les trois clients sont la Propreté de Paris, l'Assainissement de Paris et les Parcs et jardins.

Le réseau d'assainissement est constitué de 2 300 km d'égouts visitables et de 100 km de canalisations. Les deux réseaux d'eau (potable et de service) possèdent l'originalité de passer au sein du réseau d'assainissement. Lorsque ces deux réseaux fuient, l'eau tombe directement dans le réseau d'assainissement.

Le réseau de la ville de Paris est quasiment unitaire.

❖ *Les eaux parasites*

On distingue trois types d'eaux parasites :

- les eaux d'infiltration dans le réseau
- l'eau de service dont la consommation a diminué de 141 à 65 millions de m³ entre 1995 et aujourd'hui
- les eaux d'exhaure (18 millions de m³ par an) : la RATP en génère à elle seule 8 millions de m³ par an (assèchement des tunnels du métro).

¹ Eaux de service

Le volume des eaux d'infiltration varie en fonction du niveau de la nappe. L'objectif de la ville de Paris est de diminuer ces eaux qui encombrant les stations d'épuration et d'augmenter en même temps les capacités de stockage et de transport des égouts en cas de pluie.

Le seul moyen est d'étancher nos réseaux : un programme de réhabilitation, basé sur un diagnostic géologique et hydrogéologique des sols, a ainsi été lancé en 1990. Grâce aux 15 à 20 millions d'euros investis chaque année, il n'y a presque plus d'infiltrations.

Les eaux de service servent à laver quotidiennement les voiries et les égouts par l'intermédiaire de réservoirs de chasse², à arroser les parcs et jardins et à alimenter les lacs et les rivières des bois.

Cette eau puisée dans la Seine est traitée par un simple tamisage.

La ville de Paris a mis en place des actions visant à réduire la consommation des eaux de service en collaboration avec chacun des utilisateurs :

- les Parcs et jardins s'investissent dans une démarche d'arrosage raisonné³
- la Propreté de Paris a réussi à baisser sa consommation de 70 000 m³ par jour en 2005 à 60 000 m³ en 2007 en formant le personnel (éboueurs et balayeurs) et en raisonnant l'implantation des bouches de lavage ; nous essayons de mettre en place un nouveau système de bouches de lavage, dites à « clé prisonnière », qui permet d'éviter l'ouverture de plusieurs bouches en même temps par le balayeur pour évacuer les déchets
- **en 1995, l'assainissement consommait la moitié des eaux de service** (400 000 m³ par jour). Un travail considérable a été mené avec l'AESN : sur 6 000 réservoirs de chasse, 2 600 ont été conservés et temporisés. En effet, ces derniers fonctionnaient auparavant selon un système de cloche⁴ datant du 19^e siècle. En les dotant d'un équipement électronique, **la consommation a diminué de 200 000 à 10 000 m³ par jour.**

Pour réduire les eaux d'exhaure, nous travaillons en étroite collaboration avec les structures qui les génèrent et notamment avec la RATP avec qui nous avons signé une convention de rejets (engagement à les réduire de 25%).

❖ *Les résultats des actions d'économie d'eau de la ville de Paris*

En 20 ans, ces actions ont permis de baisser la consommation en eau potable de 300 millions à 200 millions de m³ par an, et la consommation d'eau non potable de 145 à 64 millions de m³.

Au total, **la pression sur la ressource a diminué de 40%**⁵ grâce à des actions ciblées et efficaces malgré l'ancienneté des infrastructures de Paris.

❖ *La réduction des fuites*

Les objectifs relatifs à la réduction des fuites sont identiques à ceux des eaux d'infiltration : réduction de la pression sur la ressource et des besoins de potabilisation.

Le rendement du réseau d'eau potable⁶ est passé de 45% en 1945 à 96% en 2007.

² On comptait 6 000 réservoirs de chasse en 1995

³ Goutte-à-goutte, arrosage à la racine, de nuit, choix de végétaux mois gourmands en eau

⁴ Chasse d'eau dont le réservoir se remplit et se vide dès qu'il est plein

⁵ Baisse des volumes consommés de 450 à 267 millions de m³ en 20 ans

⁶ Rapport entre le volume d'eau prélevé dans le milieu naturel et celui consommé réellement par les Parisiens

Le niveau maximal de prélèvement a été atteint au début des années 60⁷ et depuis, la pression sur la ressource diminue. La consommation a, quant à elle, augmenté jusqu'en 1990 pour entamer ensuite une baisse régulière de 1,5% par an.

Les fuites du réseau public ont été réduites grâce à :

- la surveillance du patrimoine : la bonne accessibilité du réseau permet aux fontainiers et aux égoutiers de le contrôler chacun, deux fois par an ; nous avons aussi renforcé la métrologie afin de repérer efficacement d'éventuelles baisses de pression
- une intervention rapide sur les fuites : suivant leur gravité, les fuites sont classées en quatre catégories d'intervention (d'immédiate à un mois de délai)
- une intervention préventive : 7 millions d'euros sont investis chaque année pour rénover le réseau en fonte (principalement les joints) et 4 millions sont destinés à renouveler le réseau
- une incitation financière pour les distributeurs d'eau : depuis 2004, les deux délégataires de services sont intéressés financièrement si le rendement augmente.

Les fuites du réseau privé ont été réduites grâce à :

- la télérelève qui permet de connaître en temps réel la consommation de chaque abonné
- un système d'alerte en cas de surconsommation et le suivi des consommations sur Internet
- une facture réalisée quatre fois par an, basée sur la consommation exacte, et sur laquelle figurent un historique sur trois ans et le niveau de consommation à l'heure la plus creuse (pour identifier d'éventuelles fuites)
- des études sur les gains possibles dans les parties privatives (jusqu'à 20% grâce à la rénovation)
- la modernisation des équipements ménagers de plus en plus économes et la suppression des climatisations à eaux perdues.

❖ Conclusion

Dans une ville dotée d'installations anciennes, nous avons réussi en 20 ans à atténuer de 40% la pression sur la ressource en eau. Mais nos installations sont conçues pour être efficaces selon une fourchette de débits déterminée. Jusqu'à présent, nous étions plutôt dans une situation de sous-capacité et donc contraints de construire de nouvelles installations. Or aujourd'hui, nous sommes confrontés à une surcapacité et obligés de fermer certaines usines. Mais pour conserver la qualité de l'eau transportée, il ne faut pas que les débits soient trop faibles.

Jacques BORIES

Nous constatons les magnifiques performances de la ville de Paris. Mais, au cœur du bassin parisien, il y a aussi des collectivités dont les rendements du réseau sont inférieurs à 50%. Rassurez-vous, tout n'est pas aussi exemplaire en France.

Echanges avec la salle

Dominique LAPLACE

Constatez-vous un accroissement simultané des odeurs avec la baisse des débits dans les réseaux d'assainissement ?

⁷ 380 millions de m³ prélevés

Olivier JACQUE

Nous avons effectivement des problèmes mais les odeurs sont difficilement mesurables. En effet, la population est-elle aujourd'hui plus sensible aux mauvaises odeurs ou y a-t-il une augmentation réelle de ce désagrément ? Le fonctionnement de nos installations est optimal dans une certaine fourchette de débits. En deçà du débit minimal, des odeurs apparaissent et la qualité de l'eau potable diminue. De plus, alors que le débit maximum est précisément connu, déterminer le débit minimal est plus complexe. Si le débit baisse trop, nous sommes contraints de supprimer certains maillages, d'injecter de l'eau dans le réseau ou d'accélérer les effluents.

De la salle (Françoise NOVAK, journaliste indépendante)

Comment suivre sa consommation sur Internet quand on est un simple habitant et non un syndic ?

Olivier JACQUE

Ce service récent n'est pour l'instant offert qu'aux abonnés et pas encore aux usagers. Le syndic est le mandataire du conseil syndical qui assure la gestion réelle d'un immeuble.

Jacques BORIES

Pour que nos amis étrangers puissent comprendre la nature de cet échange, précisons que Paris est une ville ancienne, caractérisée par un habitat collectif. Comme il n'y a pas de compteurs divisionnaires mais généraux, les usagers ne peuvent connaître leur consommation.

2B / Gestion des eaux pluviales et des sur-débits, collecte des eaux usées

Incidence du mode de collecte sur la gestion des eaux usées d'une ville côtière (Marseille)

DOMINIQUE LAPLACE

Directeur d'exploitation, Société d'exploitation du réseau d'assainissement de Marseille (SERAM)

La SERAM assure la gestion des réseaux d'assainissement (secteur unitaire majoritaire et secteur séparatif de 150 km²) avec pour contrainte la protection des eaux de baignade de Marseille.

La ville de Marseille compte 21 plages en plein centre-ville dont le maintien de la qualité des eaux constitue un défi permanent. De plus, la réglementation actuelle qui impose une concentration maximale de 2 000 coliformes fécaux pour 100 ml⁸, devrait se durcir d'ici 2015 (application du classement de la nouvelle Directive « Baignades »)⁹. Il est donc nécessaire que nous progressions pour que la qualité des eaux de baignade soit maintenue.

❖ *Un réseau unitaire en centre ville*

La ville est équipée d'un réseau unitaire dans le centre-ville où les eaux de pluie se mélangent aux eaux usées, d'une station d'épuration située au sud du centre et d'une usine de traitement des boues. Les eaux traitées sont rejetées en mer en dehors des zones de baignade.

Ce réseau possède un gros déversoir d'orage situé en pleine zone des plages. Auparavant statique, ce dernier est désormais doté de systèmes de clapets qui ont permis d'abaisser la fréquence des déversements¹⁰.

La communauté urbaine envisage de construire des bassins de rétention enterrés en ville qui auraient à terme, une capacité de 90 000 m³ d'eau. Une fois l'épisode pluvieux passé, les eaux retenues seraient envoyées vers la station d'épuration.

❖ *Un réseau séparatif sur le littoral*

Tout le littoral dispose de tuyaux distincts pour les eaux de pluie et les eaux usées, reliés à 40 stations de pompage qui permettent de relever les eaux vers la station d'épuration.

Le réseau d'eaux usées (100 km de réseau sanitaire) étant situé directement à proximité de la mer, le degré d'exigence pour l'étanchéité des tuyaux est élevé quand on sait que seulement **1 m³ d'eaux usées déversées en mer peut polluer complètement une plage**. Notre politique vise à ne pas rejeter d'eau usée en mer par temps sec.

⁸ Millilitre

⁹ Exigence de 500 coliformes fécaux pour 100 ml pour le « percentile 95 » des analyses entre 2011 et 2015

¹⁰ De 20 à 30 fois par an à cinq fois par an environ

Les 150 km² de surface urbanisée de la ville de Marseille abritent 500 km de réseau d'eau pluviale et 50 km de cours d'eau et de ruisseaux, dont l'exutoire naturel est la mer. Quand la ville subit un orage, l'eau sale est rejetée en mer.

Deux types de pollution peuvent contaminer les plages : les eaux de nettoyage des voiries et les premières eaux de pluie. Pour pallier à ce problème, nous avons mis en place un réseau « pseudo – unitaire » en bord de mer qui dévie, grâce à des vannes « by-pass » et par des tuyaux spécifiques¹¹, les eaux les plus polluées du réseau pluvial vers le réseau sanitaire. Les eaux de lavage de voirie et les premières eaux de pluie sont ainsi déviées vers le réseau d'eaux usées ; au-delà de 3 mm de précipitations, ce système se coupe et les eaux pluviales sont rejetées directement en mer, le réseau retrouvant son caractère séparatif.

Par ailleurs, un petit fleuve côtier dénommé l'Huveaune, dont le bassin versant fait 550 km², représente un troisième risque potentiel de pollution des plages. Pour résoudre ce problème, un ouvrage souterrain détournant les eaux du fleuve jusqu'à un débit de 35 m³/s¹², a été construit.

❖ *Des systèmes de télégestion pour maîtriser les eaux de pluie*

La qualité des eaux de baignade dépend de celle du réseau d'assainissement et de la maîtrise des eaux de pluie que les systèmes de télégestion et de télédétection des pluies améliorent.

Tout le réseau d'assainissement et la station d'épuration ont ainsi été instrumentés. Un centre de contrôle centralisé reçoit des informations 24h/24h et nous alerte du moindre dysfonctionnement ; les équipes interviennent rapidement sur le terrain. Chaque installation est suivie grâce aux écrans de contrôle (télésurveillance) qui émettent des alarmes différentes selon que le temps est sec ou pluvieux.

Nous travaillons étroitement avec Météo France qui transmet un bulletin prévisionnel quotidien pour les 24h à venir. Nous sommes aussi reliés au réseau de radars¹³ Aramis et disposons de notre propre réseau de pluviomètres. Ces différents outils nous permettent de cartographier les précipitations tombant sur la ville avec une précision de maille proche du km².

❖ *Le système d'alerte en cas de risque de pollution des plages*

En cas de déversement d'eaux polluées par temps sec, ou lorsque les précipitations dépassent 3 mm, un risque de pollution existe encore : nous prévenons les autorités municipales et la direction de la Santé publique qui demandent aux policiers municipaux de fermer de manière anticipée et préventive les plages (principe de précaution).

Dès la fermeture, la SERAM active son système d'astreinte : des équipes prélèvent des échantillons d'eau, analysés dans les heures qui suivent. Nous savons très rapidement si la plage est polluée et si elle peut être réouverte.

Alors que la prise de décision de fermeture est simple, la réouverture est plus complexe car soumise à analyses.

Ce système de gestion dynamique des plages a été mis en place en 2003. Nous gérons entre 20 et 120 fermetures par an selon la pluviosité de l'été¹⁴.

Ces dernières années, la baignade a été autorisée plus de 98% du temps sur l'ensemble des saisons estivales.

¹¹ Diamètre de 150 mm et au maximum de 200 mm

¹² Mètres par seconde

¹³ Trois radars couvrent la ville de Marseille

¹⁴ Les plages ont ainsi été fermées à 20 reprises en 2007, année peu pluvieuse, contre 120 fois en 2006

La durée moyenne de fermeture des plages (environ un jour) pourrait être réduite par de nouvelles techniques d'analyse¹⁵.

❖ *Les axes de progrès du SERAM*

Pour chaque plage, le SERAM souhaite définir les relations existantes entre les caractéristiques des pluies (cumul et intensité) et la qualité des eaux de baignade, et ceci, sous forme de graphiques (abaques). Ces relations s'affineront au fur et à mesure des événements pluvieux et des analyses.

❖ *Réseau unitaire versus réseau séparatif ?*

Si nous raisonnons en terme de qualité des eaux de baignade, le réseau unitaire offre l'avantage de collecter les eaux de voirie ou de lavage par temps sec ainsi que les eaux de pluie. Par contre, l'inconvénient est, qu'en cas de pluies intenses, les eaux usées et les eaux de pluie sont déversées sans traitement en mer. Avec un réseau séparatif, les eaux de voirie par temps sec et les eaux de ruissellement par temps de pluie sont rejetées en mer (mais aucune eau usée domestique, hors mauvais branchements).

Le réseau unitaire présente un avantage certain pour maintenir la qualité des eaux de baignade, tant que le débit reste modeste, mais mes conclusions seraient différentes dans un autre contexte. Le réseau unitaire offre l'assurance de ne pas rejeter les eaux de ruissellement souillées dans la mer sauf en cas de pluies intenses.

Le réseau pseudo unitaire est coûteux et requiert de l'entretien. Les eaux pluviales comportent en effet beaucoup de macro-déchets.

Extensive wastewater treatment and disposal systems, and monitoring wastewater discharges into the sea

MIHRIBAN HACI

Environmental Engineer, GIS and Plan Project Departments, ISKI, Turkey

❖ *ISKI and Istanbul's situation*

ISKI plays an essential role in bringing water to the city and its inhabitants. ISKI's obligations are:

- to supply water,
- to protect water sources
- to collect, treat and dispose of wastewater
- to rehabilitate creeks.

The area covered by ISKI has expanded from its creation more than three times, going from around 2000 km² to more than 6500 km². Istanbul's water consumption (around 2M m³/day) amounts to 40% of the total water consumption in Turkey. 90% of Istanbul's consumption returns to treatment plants as wastewater.

❖ *The development of wastewater planning in Istanbul*

¹⁵ Telles que la Polymerase Chain Reaction (PCR).

1925-1937: Dr. Wilde developed a master plan for Istanbul, with a combined system associated with a preliminary treatment of water. The idea had to be abandoned because of World War II.

1950: Pr. Dietrich Kehr designed a separate sewerage system

1967-1971: DAMOC prepared the "Istanbul district water supply and sewerage master plan feasibility report". This study helped provide data and fundamental knowledge about Istanbul's water system.

1993-1999: DAMOC and IMC . "Istanbul Water Supply and Sewerage, Wastewater Treatment and Disposal Master Plan", along with the Istanbul Master Plan Consortium.

❖ *ISKI Wastewater Management Strategy*

1. Collection Strategy

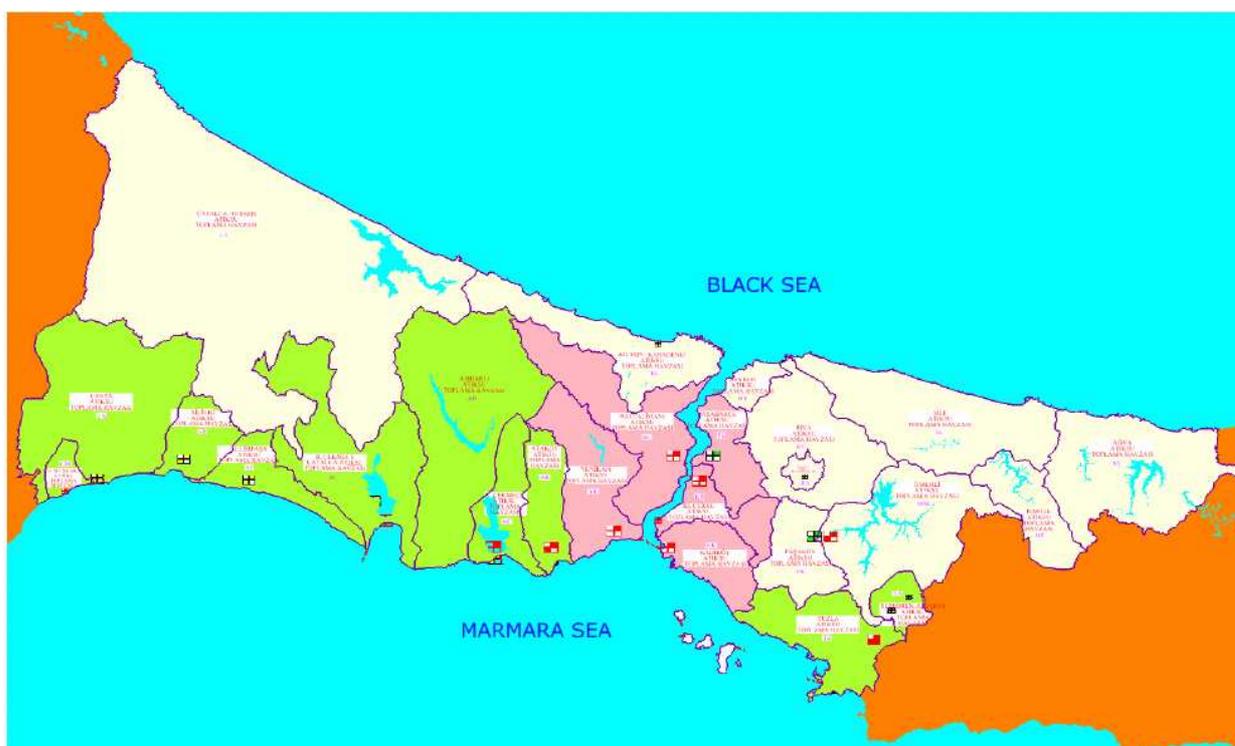
In accordance with the above mentioned master plan, waters are being collected separately in Istanbul. Management is done in each watershed. There are 24 wastewater basins; 12 in Europe and 12 in Asia. Water is treated and then discharged into the sea through pipes.

There are more than a hundred creeks in Istanbul, and one of ISKI's obligations is to protect them.

The preferred modality is natural rehabilitation, though this is not always possible. It is sometimes necessary to cover them, with wastewater collectors on the sides to collect the water.

2. Treatment and Reuse Strategy

Modern studies on water quality have demonstrated that the required level of treatment is the tertiary treatment (biological or advanced biological treatment of wastewater), regarding discharge into the very sensitive Marmara sea, and the preliminary treatment for discharges into the Bosphorus and the Black Sea. The difference is due to the different levels of life present in the waters, with only sulfur bacteria being present in the deep layers of Bosphorus and Black Sea areas surrounding the city.



Istanbul Wastewater Basins

The ratio of treated water has risen from 10% of collected waters in 1994 to 90% in 2007.

A new biological treatment plant is under construction on the Marmara sea, which will have a capacity of 390,000 m³/day. It will be finished in 2009.

ISKI also had the obligation to protect drinking water basins, and to treat the wastewater collectors around them with advanced biological treatments.

Since global warming is drastically reducing our water resources, careful attention has to be paid to the use that is made of this resource.

In view of this, reuse plans are integrated in the construction of the new plants (1,5 Millions m³/day). Uses include irrigation and industrial uses.

The cycle to obtain reusable water is the following:

- A. Mechanical Treatment
- B. Biological Treatment
- C. Secondary Clarification
- D. Filtration (membranes)
- E. UV disinfection Unit

3. Disposal Strategy

Istanbul has coastlines to the Black Sea, the Bosphorus and the Marmara Sea. The most important characteristic of this system is the formation of two layers with different salinity: the flow in lower layers travels from the Marmara to the Black Sea, while in upper layer it travels in the opposite direction.

Depth plays an important role in sea outfall pipes, because the length of the pipes depends on the length of the discharge.

4. Sea Water Quality Monitoring Strategy

A monitoring system evaluates the efficiency of all investments mentioned. The aim is to monitor the effects of sea outfall pipes on sea life and the seaside for recreation.

Various monitoring stations exist, with samples taken at different depths and seasons. 40 different physical, meteorological, biological and chemical parameters are measured. In order to determine the points available for swimming, faecal coliforms and streptococci are measured, in specific sampling stations.. Today, 138 km of Istanbul's 284 km of coastlines are available for swimming.

The Golden Horn (quite closed sea in the middle of the City) rehabilitation led to one of the most brilliant results of the treatment strategy carried by ISKI: The metropole award.

❖ *Echanges avec la salle*

Jacques BORIES

Les plages de Marseille sont-elles ouvertes 98% du temps pendant la période estivale ou bien sur une année complète ?

Dominique LAPLACE

Il s'agit de la période estivale. Les services de l'Etat effectuent des contrôles pendant les mois de juin à août. En tant qu'exploitant du réseau d'assainissement, nous avons vite compris que la qualité des eaux de baignade est un excellent indicateur du bon fonctionnement du réseau d'assainissement. Aussi, nous effectuons nous-mêmes des analyses pendant l'hiver.

De la salle (Jean DUCHEMIN)

La guerre que certains souhaiteraient déclencher entre réseau séparatif et unitaire n'aura pas lieu ! Le réseau « pseudo » unitaire de Marseille permet de capter les premières eaux pluviales souillées. Mais votre réseau séparatif est bien utile pour éviter les mélanges quand le débit pluvial est trop élevé. De plus en Normandie, où les pluies sont plus abondantes et le soleil moins généreux, le réseau unitaire n'est pas la meilleure solution en terme de développement durable, les équipements d'épuration consommant beaucoup d'énergie pour dépolluer ces volumes d'eau importants. Par temps de pluie, les premières eaux ne sont pas les seules à être polluées, nous constatons une charge polluante tout aussi forte au bout d'une heure. Aussi, les agglomérations dans les zones pluvieuses ont tendance à opter pour le réseau séparatif. La Méditerranée n'est pas comparable à la Manche.

Dominique LAPLACE

Pour nettoyer les voiries, nous ouvrons des « boîtes à eau » directement dans les rues de Marseille. 50 millions de m³ sont ainsi consommés chaque année. Le système unitaire nous permet d'éviter que ces eaux polluées ne soient rejetées en mer.

De la salle (Jean DUCHEMIN)

Pour éviter les rejets directs en mer, d'autres départements utilisent des zones humides tampons (marais proches de la mer). Ces lagunes intermédiaires fonctionnent très bien.

De la salle (Intervenant sénégalais, question à l'attention d'ISKI).

Are there plans to sell the treated wastewater to construction companies? Is there a market for it? What is done with the sludge?

Mihriban HACI

Ce thème est nouveau pour nous et je ne peux vous répondre. Seulement quatre chantiers de construction sont en cours mais nous comptons en démarrer d'autres. A l'avenir, nous pensons réutiliser ces eaux à des fins industrielles et aussi augmenter les volumes d'eaux traitées réutilisables.

La gestion durable des eaux pluviales, un enjeu urbain**BERNARD CHOCAT**

Directeur, Institut national des sciences appliquées (INSA) de Lyon, membre ASTEE¹⁶

Alors qu'il pleut environ 5 à 7 % du temps en France, les systèmes d'assainissement doivent traiter ces flots d'eaux pluviales pendant 10% du temps. Pendant ce délai, s'écoule vers la station d'épuration un volume d'eau équivalent au volume qui est acheminé pendant les 90% du temps restant.

La quantité d'eau de pluie qui tombe sur une ville moyenne française représente entre un à quatre fois la consommation de ses habitants.

Un guide technique publié il y a quatre ans par les ministères de l'Équipement et de l'Environnement, liste les cinq grandes tendances d'évolution urbaine en cours et à venir :

¹⁶ Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement

❖ *Raisonnement en terme de capacité du milieu à absorber les flux*

Ce principe se développe de plus en plus au sein des réglementations. On ne raisonne non plus en fonction des émissions autorisées pour une station d'épuration mais selon ce que le milieu est capable d'accepter¹⁷. Cette logique est beaucoup plus globale car elle intègre dans une même réflexion tous les types d'eau¹⁸. Car l'eau est toujours la même, qu'elle soit des villes ou qu'elle soit des champs !

Il faut donc réfléchir aux moyens d'optimiser le système afin d'atteindre l'objectif de bon état écologique des eaux en 2015. Nous allons devoir faire des investissements de manière plus intelligente. **Et être plus intelligent, ce n'est pas forcément adopter des normes de rejets identiques quel que soit le milieu récepteur.**

Cette question, importante dans les pays développés, l'est encore plus dans les pays en développement. Si nous transposons nos technologies telles qu'elles dans ces pays, nous risquons d'avoir des difficultés à atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD).

❖ *En finir avec le tout-à-l'égout généralisé, intégrer les installations alternatives*

Il faut développer, notamment dans les nouvelles opérations d'aménagement, des techniques alternatives pour gérer les eaux pluviales. Concernant le débat entre le réseau séparatif et unitaire, le guide technique conseille de déconnecter les surfaces imperméables (c'est-à-dire les eaux de ruissellement) des réseaux de collecte (qu'ils soient unitaires bien sûr, mais mêmes séparatifs), grâce aux techniques alternatives.

Par ailleurs, il est possible de mieux intégrer au sein des villes les infrastructures d'eaux pluviales (bassins de retenue), très consommatrices de foncier. En effet, ces ouvrages peuvent servir à d'autres usages (plans d'eau paysagers, espaces verts). Ainsi, la ville de Vitrolles utilise en terrain de sport (football et vélodrome) la zone d'expansion des eaux pluviales. Dans la ville de Seine-Saint-Denis, un bassin de retenue construit dans les années 70, interdit au public au départ, a été transformé en espace sportif.

Pour optimiser les ouvrages existants, il est important de prendre en compte la valeur patrimoniale de nos systèmes d'assainissement urbains âgés bien souvent de 150 ans. Les techniques alternatives actuelles n'ont pas vocation à remplacer les anciennes mais à les améliorer. A ce titre, les systèmes de gestion du réseau en temps réel permettent de mieux tirer partie des ouvrages existants.

❖ *Concevoir une ville plus respectueuse de l'eau et de l'environnement*

Il s'agit de penser la ville de telle sorte qu'elle ait le moins d'impact possible sur les écosystèmes naturels. Les concepts de « développement à bas impact¹⁹ » ou de « **développement urbain respectueux de l'eau**²⁰ » répondent à cet objectif.

Le développement durable, c'est rendre la ville plus proche de la campagne et réconcilier l'eau et la ville.

Alors que l'assainissement a longtemps consisté à rendre sain et à assécher les marécages, ce sont les marécages eux-mêmes qui maintenant sont utilisés pour assainir l'eau.

¹⁷ Passage de normes d'émissions aux normes « d'immissions »

¹⁸ Eaux usées, eaux potables et eaux des rivières, des lacs et des nappes

¹⁹ Low impact development

²⁰ Water sensitive urban design

❖ *Développer la récupération des eaux de pluie*

L'eau pluviale est une ressource précieuse valorisable, alors qu'actuellement, elle ne sert qu'à laver les voiries des villes et est ensuite souvent mélangée aux eaux usées.

La récupération systématique d'eau pluviale dans les citernes privées individuelles pour un usage domestique n'est pas la panacée car peu compatible avec une utilisation intelligente et collective de l'eau. En récupérant l'eau pluviale, on rentre dans un cercle vicieux : la consommation globale baisse, provoquant une hausse des tarifs individuels puis, comme le prix augmente, plus de gens se mettent à récupérer l'eau, et ainsi de suite. La récupération doit être intégrée dans une gestion durable de la ville.

Un triplement des capacités de stockage existantes pourrait permettre un rejet urbain quasi nul dans la majorité des cas. Et ce principe ne date pas d'hier : la ville de Venise, érigée au 15^e siècle sur une lagune, dispose de grandes places sous lesquelles avaient été construites des cuves étanches remplies de sable filtrant, munies d'un puits central. Les eaux de ruissellement s'écoulaient vers la place et traversaient des dalles poreuses, créant une ressource d'eau collective de bonne qualité pour les habitants.

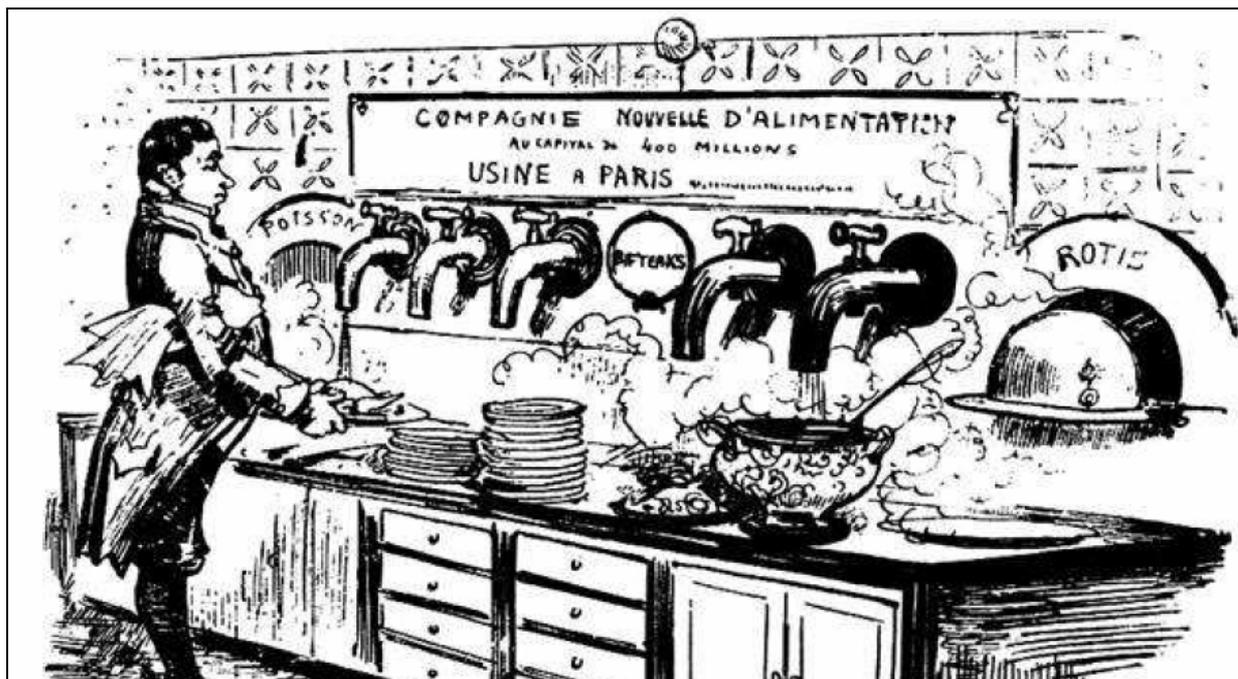
❖ *Réguler les températures : création de micro-climats urbains*

La ville se caractérise par un microclimat plus chaud qu'en périphérie. Or l'eau, quand elle change d'état (passage du liquide à la vapeur), absorbe de grandes quantités de chaleur et abaisse la température. Utiliser l'évapotranspiration et l'évaporation de l'eau pour abaisser la température est une idée à étudier. Ainsi, l'architecte Renzo Piano a appliqué ce concept bioclimatique à la Potsdamer Platz de Berlin, qui abaisserait la température de 2 à 3°C. Un autre système américain (Atlantis system) profite de l'évapotranspiration naturelle des plantes pour adoucir les températures. Le Japon aussi, utilise des techniques de refroidissement de la température de l'air par arrosage des voiries grâce à de l'eau usée (Cf. chap 3, intervention de Masahiro Takahashi).

❖ *Conclusion*

Les techniciens de l'assainissement ont longtemps déploré le manque d'intérêt des architectes ou des paysagistes sur ces questions. Alors que ces derniers commencent à s'y intéresser, les techniciens de l'assainissement boudent encore toutes ces techniques alternatives, les considérant sans doute insuffisamment « technologiques ». La gestion de l'eau reste un domaine très complexe.

En 1900, un dessinateur avait imaginé qu'à chaque besoin des Parisiens (eau, alimentation, radio...), en l'an 2000, correspondrait une canalisation. Cette image nous invite à changer notre manière de réfléchir.



Source : Bernard Chocat

En conclusion, je dirais qu'il faut parfois « s'extraire du cadre » pour inventer de nouvelles solutions. Et si on adaptait la conception de ville à l'assainissement et la gestion de l'eau (« water sensitive urban design »), plutôt que l'inverse ?

Reporting des sous-ateliers 2A et 2B

RENE-CLAUDE FOULLOUX

AESN, rapporteur

Nous avons entendu les exposés de deux collectivités situées en bord de mer (Istanbul et Marseille), qui face à des problématiques similaires, adoptent une gestion différente.

Alors que la ville de Marseille ne possède qu'une seule station d'épuration rejetant l'eau loin de son centre, la ville d'Istanbul dispose de nombreuses stations d'épuration et gère l'eau par bassin versant.

Marseille a le souci de préserver ses eaux de baignade et, contrairement à l'image négative que peuvent véhiculer les médias, on peut s'y baigner 98% du temps ! Le mode de gestion en temps réel et le suivi réalisé s'avèrent efficaces.

Le débat entre le réseau séparatif et unitaire reste ouvert : tandis que Dominique Laplace considère le réseau unitaire plus avantageux pour Marseille, la ville d'Istanbul dispose d'un réseau séparatif.

Selon Bernard Chocat, **l'important est surtout de réduire au maximum la portion des eaux de pluie qui ira dans le réseau, qu'il soit unitaire ou séparatif.**

La ville d'Istanbul s'intéresse de près à la capacité du milieu naturel à accepter les rejets, dont Bernard Chocat a souligné l'importance.

Olivier Jacque nous a présenté le cas de la ville de Paris, qui, malgré la vétusté de ses systèmes, a réussi à diminuer les pertes et à économiser l'eau, le but étant de limiter les apports à la station

d'épuration et donc, de préserver les milieux naturels. Cette démarche est empreinte d'un effort de développement durable.

Les résultats obtenus en quelques années sont extraordinaires (96% de rendement) et facilités sans doute par la bonne accessibilité des réseaux.

Les propos de Bernard Chocat résument parfaitement cette session : il faut non seulement réconcilier l'eau et la ville, mais aussi être inventif.

2C / Formation aux métiers de l'assainissement, hygiène et sécurité, prévention des risques

DENIS DANGAIX

Chargé de mission coopération, Agence régionale de l'énergie et de l'environnement (ARENE)

Cette session traite de la question cruciale de la formation aux métiers de l'assainissement.

La formation professionnelle aux métiers de l'eau et de l'assainissement en France et dans les pays en développement

NICOLAS JEANMAIRE

Chargé de formation et d'études, Office international de l'eau (OIEAU)

Cette présentation se base sur les retours d'expérience de l'OIEAU qui dispose d'un centre de formation depuis 1970 œuvrant en France, en Europe et à l'étranger.

Un service d'eau et d'assainissement comporte à la fois des infrastructures et du personnel, chargé de faire fonctionner les équipements et de les maintenir durablement. Les formations prodiguées au personnel doivent être adaptées au grand degré de technicité de ces deux domaines.

En 2007, l'office a accueilli 5 000 stagiaires dont 500 étrangers.

❖ *Les actions de l'OIEAU pour la formation à l'international*

L'office poursuit différentes missions :

- l'aide à la création de centres de formation ou à la redynamisation de structures existantes
- l'ingénierie pédagogique : ce travail en amont vise à mettre en adéquation les attentes du personnel avec le contenu de la formation
- l'appui technique sur le terrain : les ingénieurs de l'OIEAU se déplacent dans les pays étrangers ; cette démarche permet non seulement de vérifier si le personnel formé applique ce qu'il a appris, mais aussi d'enrichir le contenu des formations futures.

❖ *Les caractéristiques d'une formation*

Différents éléments doivent être présents au sein d'une formation :

- l'enseignement théorique, en salle ou sur le terrain, doit être ajusté en fonction des personnes accueillies (niveau d'expérience, d'études...)
- les études de cas réalisées dans le cadre de travaux de groupe permettent aux individus de confronter leurs expériences. **La formation est avant tout un lieu d'échange où le formateur ne doit pas délivrer un message unidirectionnel.** Ces études de cas peuvent se dérouler directement sur des installations
- la mise en situation du personnel est possible en centre de formation mais aussi, en fonction du contexte, directement sur des installations en production ; sans surprise, ces séquences pratiques intéressent fortement les personnels techniques

- la validation des acquis consiste à déterminer si la personne formée a réellement progressé. Cette progression peut être estimée à l'issue de la formation. De manière plus ambitieuse, les stagiaires peuvent aussi suivre une formation diplômante quand son contenu répond à un référentiel métier.

❖ *Les clés de réussite de la formation professionnelle*

Pour que la formation soit un succès, différents ingrédients sont requis :

- ne pas répondre à une demande ponctuelle c'est-à-dire délivrer une formation et repartir sans tisser de relation durable
- connaître la stratégie, le rôle de l'entreprise et définir son périmètre d'intervention
- identifier le patrimoine humain de l'entreprise. A ce titre, l'ingénierie pédagogique vise à confronter les besoins réels des entreprises (définis dans le profil du poste de travail) aux compétences du ou des titulaires du poste. Ce n'est que grâce à ce travail préalable que les besoins en formation des entreprises peuvent être définis. Cette étape capitale requiert de la méthodologie et un esprit d'ouverture.

Je reviens de Bulgarie où certaines de nos formations n'ont pas été bien perçues par les personnes formées. En effet, elles ont eu l'impression que le formateur ne délivrait qu'un message à sens unique sans laisser place aux échanges mutuels.

- bien définir les besoins des entreprises impose de connaître les métiers (et donc les compétences nécessaires) de l'entreprise ; cette démarche demande du temps et de l'expérience.
- définir le contenu de la formation : plan de formation ambitieux, cursus individuel, stages formatés, stages à la carte (en réponse à des besoins ponctuels précis) et stages diplômants, etc.

Les véritables points clés d'une formation performante sont :

- la conviction de la direction de l'entreprise utilisatrice : elle peut être elle-même convaincue ou convaincue par des pressions extérieures
- l'analyse fine des besoins
- le professionnalisme des organismes de formation
- la compétence du formateur : **il vaut mieux choisir des techniciens formés aux méthodes pédagogiques plutôt que des pédagogues formés à la technique**
- le bénéficiaire de la formation doit être demandeur, sinon les chances de réussite de la formation sont faibles
- l'implication de l'encadrement intermédiaire
- la connaissance des métiers par le service des ressources humaines.

Ces éléments, clés du succès, doivent intégrer la logique incontournable des coûts : il est moins onéreux mais moins intéressant de réaliser une formation ponctuelle « *one shot* » sans analyse préalable poussée. Pour que la formation soit efficace, il faut intégrer cette analyse dans les coûts globaux de la formation.

La conviction et l'engagement de la direction des entreprises sont le point de départ d'une démarche réussie. La formation est un investissement sur le facteur humain. Pour convaincre une direction, précisons que **les frais liés à l'exploitation et la maintenance tout au long de la vie d'un ouvrage, représentent trois fois le coût de sa construction**. La formation du personnel est donc capitale.

L'entreprise doit donc s'impliquer non seulement en amont mais aussi en aval, pour valider les résultats de la formation et faire les ajustements nécessaires.

❖ *L'importance de l'encadrement intermédiaire*

Notre retour d'expériences dans les pays en développement prouve le rôle capital de l'encadrement intermédiaire dans les circuits de la formation professionnelle. Véritable relais de la direction auprès des équipes exploitantes, l'encadrement intermédiaire possède une connaissance avisée et précieuse des métiers de l'entreprise. Lorsque cet encadrement fait défaut, peu de formations sont mises en place.

Si l'entreprise souhaite que son personnel progresse réellement, elle doit réfléchir aux coûts de la formation. Cette analyse préalable prend du temps.

Echanges avec la salle

De la salle

Evaluez-vous les programmes de formation sur le long terme ?

Nicolas JEANMAIRE

Cette évaluation, de plus en plus d'actualité, doit être insufflée par la direction de l'entreprise. Elle peut se décliner par un test théorique ou une mise en situation pratique. C'est le cas des stages qualifiants qui requièrent la présence d'un inspecteur extérieur pour garantir l'impartialité.

Coopération entre l'Office national de l'eau potable (ONEP) marocain et le SIAAP

SAMIR BENSAID

Directeur de la coopération et de la communication, ONEP

La relation qui lie l'ONEP au SIAAP relève d'un partenariat public – public avec pour objectif d'accompagner l'ONEP dans la mise en place d'un service de l'assainissement.

❖ *L'ONEP, opérateur public historique*

Historiquement, l'ONEP est le grand opérateur de la production et la distribution d'eau potable du Maroc. Créé il y a 35 ans, il a acquis son autonomie administrative et financière en 1995 lorsque l'Etat a décidé de ne plus verser de subventions.

En plus de son rôle institutionnel (planification du secteur de l'eau), l'ONEP produit et distribue l'eau potable pour le compte des collectivités locales (contrats de gestion déléguée avec les communes).

En application du principe universel de « droit à l'eau pour tous », nous fournissons depuis 2004 de l'eau potable en milieu rural et avons pris récemment en charge l'assainissement des communes avec lesquelles nous sommes déjà liés pour la production et la distribution d'eau potable (500 communes).

L'ONEP réalise un chiffre d'affaires de 300 millions d'euros par an et distribue 800 millions de m³ d'eau potable à 1,2 millions d'abonnés directs. Ses 6 800 employés sont répartis sur tout le territoire national.

❖ *L'eau et l'assainissement au Maroc*

Le taux d'accès à l'eau potable au Maroc atteint 92% en milieu urbain contre 86% en milieu rural.

Le système d'alimentation en eau potable marocain est particulièrement performant grâce l'action de l'ONEP qui s'inscrit dans le cadre d'une volonté politique très forte au lendemain de l'indépendance du Maroc.

A l'inverse, nous ne sommes pas très fiers du secteur de l'assainissement, très en retard, auquel les pouvoirs publics se sont intéressés assez récemment. Le Maroc se caractérisant par un climat semi aride, ses ressources en eau sont donc limitées et de plus en plus menacées par les rejets directs des eaux usées urbaines et industrielles dans le milieu naturel.

A la fin de l'année 1990, seulement 5% des eaux usées étaient traitées et les villes côtières les rejetaient directement en mer. Ce n'est qu'à partir de la loi sur l'eau de 1995 que les choses ont commencé à évoluer.

❖ *Une compétence nouvelle pour l'ONEP, l'assainissement*

Constatant le succès de la politique de l'ONEP en matière d'eau potable, l'Etat a décidé de lui confier la responsabilité de l'assainissement. Des synergies sont possibles entre les domaines des eaux potables et des eaux usées. L'ONEP peut facilement gérer l'assainissement des collectivités à travers des contrats de gestion déléguée. Le financement des installations est assuré par l'ONEP par autofinancement ou à 70% par un emprunt.

L'Etat applique également une redevance, décidée par les services du Premier ministre. Créée en 2001, la direction de l'assainissement et de l'environnement a élaboré un plan pluriannuel de développement de l'assainissement concernant uniquement les communes gérées par l'ONEP. Ce programme prévoit un investissement de 1,5 milliards d'euros au profit de 180 communes (5 millions d'habitants).

Alors que nous sommes partis de rien en 2001, nous gérons aujourd'hui l'assainissement d'une cinquantaine de communes (2 millions d'habitants). 400 000 abonnés bénéficient de ce service soit 40% des abonnés du service d'eau potable.

Pour l'instant, nous **privilegions la technique du lagunage car le foncier ne manque pas dans les communes et les conditions climatiques y sont favorables.**

Dans les communes, les réseaux d'assainissement existants ont été étendus à des quartiers encore non desservis : il n'est pas question d'éloigner la pollution du seul centre-ville.

❖ *Le partenariat public – public entre l'ONEP et le SIAAP*

Tous ces efforts ne peuvent être pérennes sans accompagnement : les ressources humaines sont la principale richesse de l'ONEP. Suivant ce principe, nous avons mis en place un programme de renforcement des capacités humaines dans lequel est incluse la convention de partenariat entre l'ONEP et le SIAAP.

La plus grande partie du personnel travaillant dans les infrastructures d'eau potable a été déployé sur les équipements d'assainissement. Or, les cultures et les techniques entre les domaines de l'eau potable et de l'assainissement sont très différentes. C'est pourquoi nous avons choisi un opérateur technique, le SIAAP, et non un organisme spécialisé en formation pour nous accompagner.

Les formations sont ciblées sur l'hygiène et la sécurité, la maintenance, le contrôle des travaux et aussi sur les analyses d'eaux usées.

Le partenariat consiste en un accompagnement technique et des formations animées par les cadres du SIAAP au sein du centre de formation de l'ONEP à Rabat. Nous privilégions une démarche de *coaching*

et d'immersion dans les services opérationnels du SIAAP, plutôt que des formations magistrales en classe.

Depuis 2004, 80 cadres de l'ONEP ont été formés et, en retour, 6 cadres du SIAAP ont pu approfondir leurs connaissances sur le lagunage naturel.

❖ *Les facteurs de succès du partenariat ONEP – SIAAP*

Plusieurs éléments expliquent la réussite de cette coopération :

- le partage des mêmes valeurs de service public : l'eau et l'assainissement sont un droit pour tous ; bien que la mission initiale de l'ONEP consiste à équiper les grandes villes du royaume, nous nous sommes investis aussi dans le milieu rural
- le partage et le transfert de savoir-faire, qui doit être considéré comme un patrimoine de l'humanité ; il faut mutualiser nos connaissances et lutter contre les brevets des multinationales
- le principe du non-profit permet d'adapter les choix technologiques au contexte local, évitant la logique commerciale
- l'optimisation des coûts (nous gérons de l'argent public).

❖ *Un contexte international propice*

Les démarches de partenariat public – public sont promues au niveau international. Les Nations Unies recommandent d'ailleurs le Water Operator Partnership (WOP) pour atteindre les OMD en matière d'eau et d'assainissement. Les principaux opérateurs publics européens de l'eau²¹ se sont regroupés au sein du réseau Aqua Publica Europea.

Le contexte international favorise le développement de ces modes de partenariat, qui sont un levier parmi d'autres.

Dans le cadre d'un projet durable, ces coopérations entre deux opérateurs publics peuvent contribuer à atteindre les OMD. Le renforcement des opérateurs publics existants est d'ailleurs un passage obligé.

Les partenariats publics – privés n'ont pas rempli leurs objectifs surtout dans les pays du Sud et en Afrique subsaharienne. Les entreprises s'en désintéressent et se tournent d'ailleurs aujourd'hui vers les puissances émergentes d'Asie telles que la Chine, l'Inde...

L'ONEP travaille actuellement sur un projet concret d'accompagnement de la société nationale des eaux de Mauritanie. D'une durée de cinq ans, le plan a pour objectif de remettre à niveau cet opérateur et de le rendre plus autonome. Les différents partenaires ont formulé une déclaration de principe le 24 mars 2008.

❖ *L'avenir du service public*

Améliorer les performances du service public est une solution porteuse d'avenir. Selon Bernard Chocat, il faut parfois aller à contre-courant. Alors que l'on critique **le service public** pour sa lourdeur administrative et sa bureaucratie, **il est capable de gérer l'eau et l'assainissement de manière moderne et efficace.**

Un rapport de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)²² démontrait récemment que la performance n'est pas liée à la propriété juridique de l'opérateur.

²¹ Eaux de Paris, SIAAP, Vivaqua...

²² Rapport publié en janvier 2008

❖ *Echanges avec la salle*

De la salle (Jean DUCHEMIN)

Les services d'assistance technique aux stations d'épuration, nés dans les années 70, ont permis de redonner du prestige aux personnes préposées aux stations d'épuration. Auparavant, les maires plaçaient bien souvent à ce poste le cantonnier le plus modeste de la commune. Autant il était noble de s'occuper de l'eau potable, autant il était dévalorisant de gérer l'assainissement. Les stations d'épuration ont été quasiment abandonnées. Former le personnel a permis de valoriser leur travail. **La formation permet à la fois de maintenir les équipements, et de reconnaître le professionnalisme des personnels du secteur de l'assainissement dont l'image est souvent dévalorisée.**

Défis et enjeux de la formation en ingénierie sanitaire en Afrique

DOULAYE KONE

Responsable du programme, EAWAG-SANDEC

Je remercie l'Agence française de développement (AFD) sans laquelle je ne serais pas présent aujourd'hui. Ma présentation porte sur le défi de formation et de création d'expertise dans le domaine de l'assainissement.

❖ *L'EAWAG-SANDEC*

L'Institut fédéral suisse pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux (EAWAG²³) est spécialisé dans les domaines de l'eau et l'assainissement. Son Département²⁴ eau et assainissement dans les pays en développement (SANDEC) travaille plutôt avec les pays étrangers, tous ses partenaires et ses laboratoires se situent d'ailleurs à l'extérieur des frontières suisses.

Le SANDEC travaille en particulier sur la mise en place de systèmes d'eau et d'assainissement durables en Afrique, en Amérique latine et en Asie.

❖ *High tech ou low tech?*

Il existe un débat technologique entre les systèmes d'assainissement *high tech* et *low tech* (lagunage) alors que nous constatons que ni l'un, ni l'autre, ne fonctionne dans les pays en développement. Par ailleurs, certains disent, à tort, que le lagunage est moins performant. Je suis sûr que Jules Ouedraogo et Samir Bensaid de l'ONEP pensent le contraire.

Les technologies *low tech* requièrent du personnel compétent. De manière analogue à la France qui employait des cantonniers pour gérer les installations d'assainissement, nous pensions en Afrique qu'un jardinier pouvait s'occuper d'un lagunage. Mais il s'avère que même les ingénieurs ne s'en sortent pas ! Pour toutes ces raisons, malgré des millions d'euros investis, l'Afrique connaît des échecs cuisants.

❖ *Changer de cadre pour relever des défis*

Philippe Chocat nous exhortait ce matin à sortir du cadre. Or, le cadre dans lequel les ingénieurs sanitaires ont été formés par le passé, est celui d'une ville dotée de toilettes reliées au réseau d'égout

²³ Eidgenössische anstalt für wasserversorgung, abwasserreinigung und gewässerschutz

²⁴ EAWAG comprend 15 départements

qui achemine ensuite les eaux usées à une station d'épuration. Les Thaïlandais tentent **d'aller au-delà de ce fonctionnement uniforme en mettant en œuvre des systèmes diversifiés dans les villes.**

De nombreuses questions apparaissent : comment gérer l'assainissement ? Comment financer les formations ? Qui doit les assurer ?

Pour y répondre, nous devons changer notre vision de l'assainissement. Où sont d'ailleurs les limites entre l'assainissement collectif et individuel ? Ces terminologies ne me semblent pas très adaptées à ces technologies.

Les OMD nous invitent à relever une autre *challenge* : réduire de moitié le nombre de personnes qui n'ont pas accès à l'assainissement sur la planète. Ce déficit est énorme. **Si le faible rythme actuel de construction des ouvrages se maintient, 2 à 3 milliards d'habitants ne bénéficieront toujours pas d'installations en 2015.**

Par ailleurs, il est capital de fixer des objectifs quantitatifs aux politiques d'assainissement.

85 000 ouvrages d'assainissement ont été construits en dix ans au Burkina Faso, tandis que le Sénégal s'est doté de 60 000 installations en seulement cinq ans (pour la ville de Dakar) avec pourtant, le même type de programme et des partenaires financiers identiques.

Nous construisons de nombreuses installations d'assainissement autonome (fosses septiques, latrines, puits perdus).

❖ *Un manque crucial de formation aux métiers de l'assainissement en Afrique*

La réussite d'une politique d'assainissement est étroitement liée à l'existence et à l'efficacité de la formation dans ce domaine. Aujourd'hui, toutes les meilleures écoles²⁵ se situent en Europe ou aux Etats-Unis, et prodiguent des enseignements sur les techniques d'assainissement conventionnelles.

Il existe très peu d'écoles spécifiques (formation initiale) en Afrique ; il y en a une à Ouagadougou (Burkina Faso) qui existe depuis 25 ans, ainsi qu'au Ghana et en Ouganda.

De gros efforts doivent aussi être réalisés en matière de formation continue. A ce titre, le partenariat entre l'ONEP et le SIAAP est une bonne expérience. Toutefois, il ne répond probablement pas à toutes les attentes de l'ONEP. L'expertise de l'OIEAU a aussi ses limites.

Par ailleurs, les **universités et les écoles d'ingénieurs sont aujourd'hui complètement déconnectées des programmes opérationnels d'eau et d'assainissement.**

La capacité d'expertise est donc limitée et la politique mise sur le court terme. Nous allons aussi être confrontés à une absence de renouvellement de certaines équipes compétentes (lors des départs à la retraite).

Nos partenaires internationaux désirent s'appuyer sur des centres de formation régionaux qui peinent aujourd'hui à répondre aux besoins de formation croissants de l'Afrique.

L'IIEE (Institut de l'ingénierie de l'eau et de l'environnement), qui travaille pour une quinzaine de pays africains, révèle que le nombre de cadres formés et actifs dans le secteur de l'assainissement varie beaucoup d'un pays à l'autre.

²⁵ WEDC, UNESCO-IHE, Université de Liège...

Les formations actuelles abordent le traitement des eaux potables, la gestion des eaux usées, des déchets solides mais mettent souvent de côté les domaines de la gestion de l'assainissement autonome, les aspects sanitaires (parfois oubliés) et la conduite et gestion de projets.

Il n'y a pas assez d'investissements dans les universités. **On ne peut plus continuer à investir de l'argent dans les équipements sans investir aussi dans les compétences humaines.** C'est un principe même du développement durable.

En 2002, l'Afrique ne contribuait qu'à 0,6% des investissements mondiaux en matière de recherche et à 1,4% des publications scientifiques.

❖ *Mettre en réseau*

Pour pallier à ces problèmes, nous avons pour projet de mettre en place une plateforme d'échanges, basée sur un modèle français, regroupant tous les partenaires du secteur de l'assainissement africains (exploitants, professionnels, entreprises privées, secteur public...).

Les objectifs de ce réseau sont d'améliorer la qualité des enseignants, des programmes de formation, de traduire les documents scientifiques en notes techniques utilisables, et de **mettre en réseau les chercheurs avec les acteurs politiques et le milieu professionnel**, comme nous le faisons aujourd'hui.

❖ *Améliorer la production scientifique*

Pour que les projets de recherche des universitaires se concrétisent, notre stratégie consiste à développer les échanges au sein même de l'Afrique (Sud – Sud) et avec les pays du Nord de la planète (Sud – Nord), diffuser les publications de chercheurs sur Internet, intégrer des étudiants au sein du réseau, etc. En effet, les étudiants en DEA²⁶ ou les doctorants ne peuvent participer à des journées comme celles-ci, seul un directeur a les moyens de payer son voyage en France.

❖ *Relier la recherche scientifique et la décision politique*

Il faut décupler les contacts entre les chercheurs et les institutions ainsi que la capacité des chercheurs à communiquer.

Pour développer durablement nos capacités d'ingénierie et d'expertise, il faut rassembler les acteurs clés de l'assainissement, des utilisateurs aux producteurs de connaissance. Ce principe permettra aux universitaires de mener des recherches en lien avec la réalité du terrain et de fournir des résultats utiles à la prise de décision.

❖ *Echanges avec la salle*

De la salle

Je m'interroge sur d'éventuels problèmes de transmission de connaissances sachant que les techniques sont différentes entre Paris (boues activées) et le Maroc (lagunage) ? Comment se sont adaptés vos employés respectifs ?

²⁶ Diplôme d'études approfondies

De la salle (Laurent DOYEN, SIAAP)

Nous avons surtout abordé des questions de méthodologie. Les formateurs du SIAAP étaient très fiers d'échanger avec le personnel de l'ONEP qui travaille avec des techniques différentes mais dont la problématique de base, l'assainissement, est identique. Les ingénieurs du SIAAP ont réappris des notions fondamentales du métier de l'assainissement. En effet, dans certaines stations, on ne voit même plus circuler l'eau !

Samir BENSAID

Le programme d'assainissement de l'ONEP comporte un volet de renforcement des capacités dont le partenariat avec le SIAAP en est une composante. Des formations sont prévues dans chaque programme. Aujourd'hui, je n'ai parlé que de l'exemple du SIAAP.

De la salle (Jean DUCHEMIN)

Comme l'a souligné Janique Etienne ce matin, il est également important de former les artisans qui construisent les dispositifs d'assainissement autonome. Y a-t-il des initiatives dans ce sens ?

Je me souviens qu'à Yaoundé, les puisatiers creusaient des latrines très « performantes » (!), à 30 mètres de profondeur, jusqu'à la nappe phréatique. Effectivement, la latrine n'était jamais pleine mais polluait directement l'eau du puits à proximité...

Nicolas JEANMAIRE

Les besoins en formation évoluent. Dans le secteur de l'artisanat français, l'OIEAU reçoit de nombreuses demandes de formation (notamment des plombiers) concernant la partie privative du réseau de distribution d'eau potable. Nous ajustons et complétons nos propositions de formation.

Pour vous donner un exemple dans le secteur de l'assainissement, j'étais la semaine dernière avec le PDG d'une petite PME qui vidange les fosses septiques des particuliers et est également sollicitée par des sociétés fermières ou des services publics d'eau et d'assainissement. Cette entreprise a donc des besoins ciblés en formation qui doivent s'inscrire dans un cadre plus vaste.

Samir BENSAID

Ne pouvant pas gérer seul toutes les activités du secteur de l'assainissement, l'ONEP sous-traite le curage, la vidange, l'entretien des réseaux d'assainissement et des stations d'épuration²⁷.

Nous impulsions la **création de micro-entreprises** en formant des jeunes diplômés BAC+1 à BAC+3 (impérativement issus de la région) au sein du centre de formation de l'ONEP. Ces formations peuvent durer jusqu'à un mois et traitent notamment de la gestion d'entreprise.

Nous apportons aussi un **microcrédit** afin que ces jeunes puissent acquérir l'outillage nécessaire, et nous leur garantissons un carnet de commandes pendant cinq ans ; ils volent ensuite de leurs propres ailes.

Suite à une évaluation, nous savons que 50 micro-entreprises sont créées par an, dont un tiers dans le domaine de l'assainissement. Aujourd'hui, on dénombre 540 entreprises qui proposent diverses prestations²⁸.

Doulaye KONE

Voici un exemple qui illustre la mise en adéquation de la formation continue avec la formation à long terme.

²⁷ 90% de lagunage

²⁸ Téléphonie mobile, vente de bouteilles de gaz...

La vidange manuelle est totalement taboue en Afrique alors cette activité est bien réelle ! Ainsi, nous travaillons avec des opérateurs intermédiaires qui forment à leur tour les vidangeurs manuels. Mais par contre, le retour d'expérience doit se faire à un autre niveau : celui de l'université ou des écoles d'ingénieurs qui cristalliseront à jamais les connaissances. En effet, il faut enseigner aux ingénieurs qui conçoivent les latrines, de ne plus les dimensionner à 30 mètres de profondeur.

De la salle (Christophe LE JALLE)

Les métiers de l'eau et de l'assainissement évoluant très rapidement, les centres de formation sont parfois déconnectés du terrain.

De plus, identifier les très petits opérateurs artisanaux est difficile.

Nous travaillons avec le Partenariat pour le développement municipal basé au Bénin, afin de réfléchir à la nature des métiers de l'eau et de l'assainissement et aux besoins en connaissances. On trouve ces deux métiers dans les grandes sociétés privées mais aussi dans les collectivités locales, les administrations déconcentrées et dans de nombreuses micro-entreprises. Identifier les métiers puis leurs besoins spécifiques, est capital. Lorsque nous collaborons avec les centres de formation africains, nous nous intéressons en premier lieu à leur offre de formation afin de voir comment l'adapter aux besoins des acteurs locaux.

Nicolas JEANMAIRE

Les besoins de formation sont en permanence en évolution et très différents selon les pays, d'où la nécessité d'analyser finement les besoins et d'être présents sur place.

En France, les propositions de formation évoluent constamment : certaines apparaissent et d'autres disparaissent. Par exemple, il y a beaucoup moins de demandes de formation en maintenance des installations. Pourtant, certains thèmes, qui ne sont plus d'actualité en Europe, se révèlent adaptés ailleurs.

Reporting du sous-atelier 2C

MARTIN PARENT

AFD

Je remercie nos trois intervenants qui ont abordé un large éventail de sujets autour de la formation initiale et continue, que la plupart des intervenants de cette journée ont aussi évoquée.

En 2006, lors de l'ouverture du Forum mondial de l'eau de Mexico, Loïc Fauchon avait fait un plaidoyer puissant, comme à son habitude, sur le rôle capital de la formation professionnelle en matière d'exploitation et de maintenance.

Depuis, différentes initiatives internationales ont été prises :

- le WOP, évoqué par Samir Bensaid, a été lancé par le conseil consultatif pour l'eau et l'assainissement auprès du secrétaire général des Nations Unies
- le programme solidarité eau du Partenariat pour le développement municipal vise à élaborer un référentiel métier (en particulier sur l'assainissement)
- l'AFD vient de commanditer une étude à l'OIEAU afin de savoir comment pérenniser les dispositifs de formation professionnelle en Afrique et en Asie.

❖ *Quels sont les enjeux de la formation initiale et continue ?*

Les intervenants ont rappelé la nécessité d'assurer la pérennité des infrastructures et la qualité des services. Je retiens une information intéressante : **sur la durée de vie d'un ouvrage, le coût de la maintenance est trois fois supérieur à l'investissement initial**. C'est considérable ! Une formation professionnelle de qualité permettra de maintenir les installations. Pour atteindre les OMD, il faut d'abord bien gérer et entretenir les équipements existants avant d'investir dans de nouvelles infrastructures.

❖ *Quels sont les facteurs de réussite de la formation professionnelle ?*

Il existe une grande variété de dispositifs ; l'ONEP nous a parlé des centres de formation externes et internes (travail avec la Mauritanie). A cela s'ajoutent les partenariats entre le Nord et le Sud, des plateformes d'échanges, le Programme solidarité eau...

La durabilité de la formation professionnelle est capitale. Un risque de non-renouvellement des ressources humaines en Afrique a été évoqué. Récemment au Bénin, j'ai rencontré la société nationale des eaux, qui est confrontée aux départs à la retraite simultanés de tous ses électromécaniciens. A cause d'un manque de formation, la relève n'a pas été assurée. La formation professionnelle doit s'inscrire dans la durée au sein de l'entreprise avec une vision élargie au secteur de l'eau.

Finalement, on parle bien de compétences au sens large (techniques, gestion...), communes à l'ensemble des acteurs du secteur de l'eau (cadres, chefs d'équipe, employés, ouvriers, bureaux d'études, artisans, PME...). La durabilité de la formation professionnelle passe par la satisfaction des besoins de toutes ces personnes.

L'importance d'évaluer l'impact des formations professionnelles a été soulevée. Comment inciter la DRH d'une compagnie générale des eaux à financer la formation professionnelle ? Les dispositifs de formation doivent apporter des réponses aux entreprises.

La formation professionnelle est un facteur de prestige pour le personnel, car aujourd'hui, l'assainissement n'est pas un secteur valorisant. La formation peut offrir des micro qualifications, **redonner une certaine noblesse à ces activités** et constituer un facteur de réussite.

Nous avons vaguement abordé le coût de la formation. Qui la finance ? Quelle est la pérennité des dispositifs de formation professionnelle ? En Afrique, certains centres de formation sont en place depuis longtemps. Au Bénin, dès les années 70, la coopération allemande a mis en place en même temps que l'OIEAU, un centre de formation doté d'une plateforme technique dont il ne reste pratiquement plus rien ! Ces thèmes pourraient être approfondis et portés au prochain Forum d'Istanbul.

Pour faire écho à l'appel de Loïc Fauchon, il faut mettre en place des structures de formation professionnelle en matière d'exploitation et de maintenance.

Compte-rendu de l'atelier international des 23 et 24 juin 2008
Tous droits réservés AESN 2008



Rédaction et réalisation du compte rendu



CONSEIL RÉDACTION ÉDITION

www.averti.fr
Tél. : 03 20 13 02 02