

De l'autosurveillance du système d'assainissement au contrôle de la qualité du milieu récepteur

■ J. COCONI¹, T. MARTINON²

Mots-clés : autosurveillance, analyses rapides, SIG, profil de baignade

Keywords: bathing water, self-monitoring of waste water systems, GIS, rapid bacterial analysis

Introduction

La Société des eaux de Marseille (SEM) gère le service public de l'assainissement des communes du littoral méditerranéen entre le golfe de Fos et l'agglomération toulonnaise, hors Marseille et Martigues, soit environ une centaine de kilomètres de côtes. À ce littoral vient s'ajouter une large part du pourtour de l'étang de Berre, soit environ cinquante kilomètres de côtes supplémentaires. Au total, c'est une cinquantaine de plages qui sont soumises à l'influence des systèmes d'assainissement exploités par la société.

Le département des Bouches-du-Rhône étant le troisième département le plus peuplé de France, avec les communes de l'est du Var, on peut estimer que les systèmes d'assainissement doivent traiter près de 1,5 million de personnes, soit la population dont les rejets traités sont évacués directement ou indirectement sur la côte.

Le cadre prestigieux des Calanques comme les plages de l'est du Var représentent des enjeux touristiques majeurs pour la vie économique des communes. Une détérioration de la qualité sanitaire des eaux de baignade, qui peut entraîner la fermeture des plages, n'est pas tolérable.

Les critères de jugement de la qualité des eaux de baignade étant des critères de qualité bactériologique, de bons résultats dépendent fortement de la capacité de l'exploitant du réseau d'eaux usées à contrôler les rejets dans le milieu naturel.

La gestion de la qualité des eaux de baignade a été approchée sous plusieurs angles :

- l'autosurveillance des systèmes d'assainissement ;
- la réalisation des profils des eaux de baignade et leur intégration au système d'information géographique (SIG) ;
- la télégestion des installations intégrant les prévisions hydrométéorologiques ;
- le suivi de la qualité des eaux de baignade.

Le présent document décrit la mise en application par la SEM de la convergence de ces différentes approches pour un meilleur suivi de la qualité des eaux de baignade. Cette méthodologie s'applique aux eaux de baignade, mais peut facilement être déclinée pour d'autres milieux récepteurs.

1. Autosurveillance

L'autosurveillance des stations d'épuration, élargie aux réseaux d'assainissement par la réglementation, a donné lieu à des enquêtes de terrain sur l'ensemble des réseaux exploités. Cette tâche a été menée prioritairement sur les systèmes d'assainissement sensibles, pouvant avoir un impact sanitaire sur le milieu récepteur : eaux de baignade, proximité de ressources en eau potable.

Les « points noirs » ont été recensés par les exploitants. En particulier, la présence de surverses murées au niveau de certains postes de refoulement a exigé des enquêtes de terrain fines, afin de débusquer d'éventuelles surverses du réseau en amont vers le milieu naturel. Ces dernières, souvent situées quelques dizaines de mètres en amont, sont généralement dirigées vers le réseau pluvial ou les ruisseaux et sont très difficiles à identifier.

¹ Société des eaux de Marseille - 25, rue Édouard-Delangle - BP 80029 - 13254 Marseille cedex 06.

² Ville de Bandol - Espace culturel - 11, rue des Écoles - 83150 Bandol.

Quand les données topographiques sont disponibles, ces investigations ont été complétées par une analyse des profils en long des collecteurs afin d'identifier les points de débordement en surface.

Les ouvrages recensés ont été équipés de détecteurs de surverse ou de mesures de débit pour un suivi de leur fonctionnement conforme à la réglementation (arrêté du 22 juin 2007). Ils ont également fait l'objet d'un report sur le SIG.

En 2010-2011, la société délégataire a investi 300 000 euros hors taxes pour diminuer les rejets dans le milieu naturel et améliorer leur suivi.

Dans ce cadre, les communes et la société ont déployé, depuis 2008, un réseau pluviographique important³ (21 pluviographes installés pour 12 systèmes d'assainissement). Ce réseau s'élargira prochainement à quatre autres systèmes d'assainissement. La localisation de ces pluviographes, comme celle des autres capteurs, a été reportée sur le SIG et les informations dirigées en temps réel vers le centre de télégestion.

Le risque potentiel d'impact sanitaire des installations situées dans les secteurs sensibles a été qualifié suivant trois niveaux (rouge, orange, vert) et reporté sur le SIG. Cette qualification a été réalisée par les agences d'exploitation de la société. Pour une meilleure cohérence des valeurs attribuées, une formation a été dispensée par la direction technique aux exploitants à partir d'exemples de terrain.

Cette identification des ouvrages sensibles a également été exploitée pour une gestion courante « hors crise », sous la forme de consignes d'exploitation spécifiques (curages préventifs, passage de caméra, vidange de fosses de relevage...).

2. Profils de baignade et SIG

La SEM a réalisé les profils de baignade réglementaires (décret 2008-990), sur plus de trente plages des communes dont elle gère le service de l'assainissement.

Ces investigations ont permis d'identifier les bassins versants pluviaux et assainissement, ainsi que les sources potentielles de pollution, dont certaines sont issues des systèmes d'assainissement, mais aussi de

³ Hors les 22 pluviographes du réseau de Marseille.

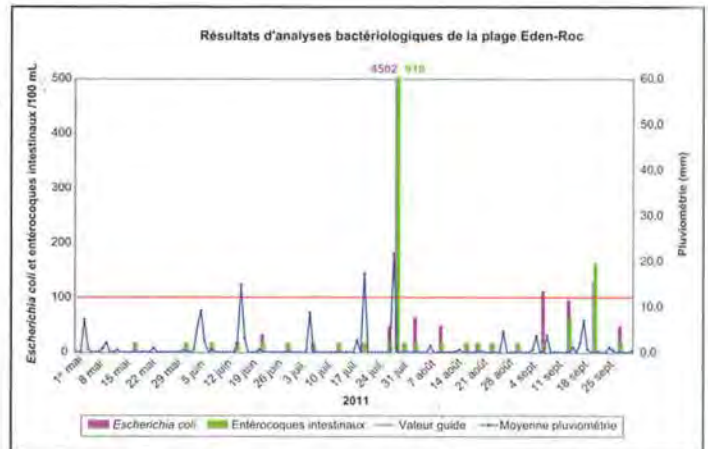


Figure 1. Graphique comparant pluviométrie et résultats d'analyses (agence régionale de santé)

l'assainissement non collectif ou des activités de type agricole...

Les résultats des analyses réalisées par l'agence régionale de santé (ARS), mais aussi par la société ou par l'association Surf Rider Foundation, ont été corrélés aux quantités de pluie mesurées et aux incidents d'exploitation répertoriés par l'exploitant (figure 1).

Ces corrélations ont montré l'impact de la taille des bassins versants sur les niveaux de pollution bactériologiques mesurés et ont permis de cibler les secteurs où des opérations préventives sont à réaliser avant les périodes pluvieuses.

Par exemple, sur la commune de Bandol, la plage pourtant très confinée et peu profonde de René Cros est beaucoup moins sensible que celle d'Eden Roc, beaucoup plus petite et très ouverte, mais dominée par un bassin versant semi-urbanisé de quelques kilomètres carrés (figure 2).

La présence de réseaux d'assainissement dans les thalwegs est en général un indice de risque de contamination du pluvial par les eaux usées.



Figure 2. Plan des bassins versants des plages de Bandol

Quand les bassins versants ou la topographie n'étaient pas disponibles, la société s'est procurée, auprès de l'IGN, les modèles numériques de terrain à l'échelle 1/25 000. Ces données ont ensuite été traitées soit manuellement, soit par des outils cartographiques du SIG Géomédia, couplés aux outils d'analyse hydrologique (Civilstorm ou Mike Urban). Ces investigations ont permis de déterminer l'ensemble des bassins versants correspondant aux points de rejets potentiellement sensibles. Après une analyse critique de ces résultats, la couche d'information « bassin versant » a été enrichie du positionnement de l'ensemble des points de mesures pluviométriques. Une analyse géographique a permis d'affecter, à chacun des rejets identifiés du système d'assainissement, le ou les postes pluviométriques le concernant. Ces informations ont été utilisées pour enrichir le SIG.

3. Télégestion

Le système de supervision Panorama E2 déployé sur l'ensemble du territoire géré par la société délégataire

est le plus vaste d'Europe dans le domaine de l'eau et de l'assainissement. Il permet de traiter un flux d'environ 100 000 informations raccordées, provenant de quelques dizaines de milliers de capteurs. Un minimum de deux agents veille 24 heures sur 24 au bon fonctionnement des installations (figure 3).

La réactivité en temps de crise est essentielle. Dans ce contexte, il est important de hiérarchiser les alarmes pour un tri efficace des informations.

Les informations transmises par les équipements des points de rejets « communicants », associées au suivi de fonctionnement de stations de relevage, sont recueillies et traitées par le système de supervision. Ces informations sont complétées par les informations pluviographiques également télétransmises. Elles permettent au personnel du centre de télégestion d'effectuer un prédiagnostic rapide et de mobiliser les moyens nécessaires dans les meilleurs délais. En parallèle à ce prédiagnostic, un projet de fax est généré automatiquement pour informer au plus tôt les communes et les services de l'État de la crise, de



Figure 3. Centre de télégestion de la société délégataire

son impact sur le milieu récepteur, des actions entreprises et des mesures conservatoires proposées (conseil d'ouverture ou de fermeture des plages).

Cette procédure a fait l'objet du développement d'un module spécialisé intégré à la panoplie des outils de l'intranet technique de la SEM (figure 4). Ce module, diffusé dans l'ensemble des agences d'exploitation du délégataire, permet de disposer de documents standardisés et d'un stockage des informations, indispensable pour toute démarche d'amélioration du service. À terme, cet outil permettra de récupérer directement les données issues de la supervision (durée du déversement, volume déversé). Dans tous les cas, une validation humaine restera cependant nécessaire avant diffusion de l'information.

L'expérience montre que le risque de surverse vers le milieu naturel est essentiellement lié aux conditions météorologiques. Pour anticiper les crises et renforcer la vigilance, la SEM travaille avec la société Predict à une meilleure prévention de ces désordres.

La veille hydrométéorologique permet de déterminer, environ 4 heures avant l'événement, les communes ou groupes de communes concernées par l'épisode

pluvieux. Ces informations permettent au contrôle centralisé de déclencher des procédures d'intervention pour faire face aux surcharges hydrauliques des réseaux et aux conséquences d'événements orageux (pannes électriques).

4. Suivi de la qualité des eaux de baignade

Le suivi en temps réel de la qualité bactériologique des eaux de baignade n'a pas encore été inventé. Cependant, des progrès importants ont été réalisés ces dernières années pour écourter les délais d'obtention des résultats d'analyses et fournir des outils supplémentaires pour une gestion active efficace des eaux de baignade.

Depuis l'été 2010, la commune de Bandol (83) a demandé à la société délégataire d'ajouter à ses missions une partie de la gestion de ses eaux de baignade, en l'occurrence le suivi de la qualité de ses eaux de baignade pendant la saison balnéaire. Ce suivi a été mis en place sur quatre plages : Capélan, Renecros, Centrale et Casino.

La SEM prélève environ 330 échantillons au total entre le 1^{er} juin et le 30 septembre (figure 5).

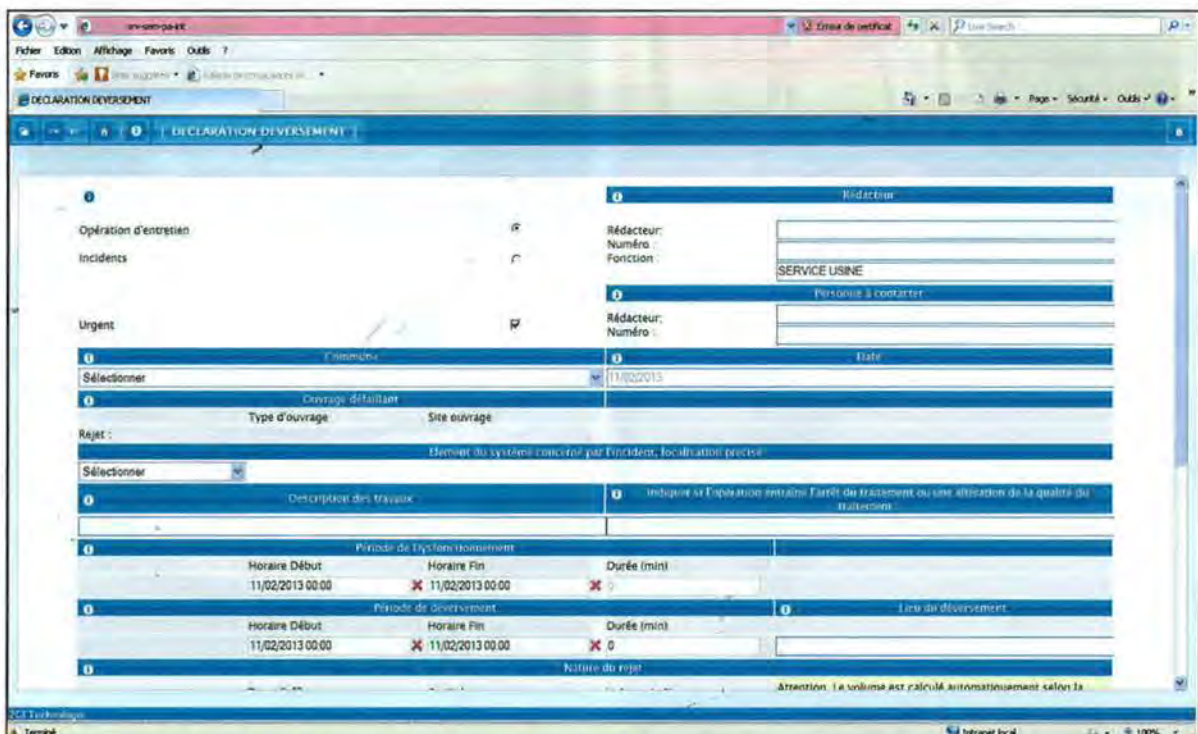


Figure 4. Masque de saisie pour la création d'un rapport de déversement



Figure 5. Prélèvement d'eau de baignade

Ces prélèvements sont effectués tous les jours entre 5 h 00 et 6 h 00, rapportés au laboratoire en glacière et analysés entre 7 h 00 et 8 h 00.

Les résultats sont restitués avant 9 h 00 à la commune.

En cas de pollution, la fréquence des analyses peut être augmentée afin de définir le temps de retour à la normale du milieu aquatique après une contamination (sa capacité de récupération).

À Bandol, deux méthodes d'analyses sont utilisées en parallèle :

- la méthode Colilert délivrant un résultat en 18 heures ;
- la méthode enzymatique rapide (MER) délivrant un résultat en 1 heure.

La méthode Colilert, commercialisée par la société Idexx, permet de donner un résultat quantitatif, exprimé en nombre d'*Escherichia coli*/100 mL.

Cette méthode est bien corrélée avec la méthode officielle, mais le délai d'obtention des résultats n'est pas satisfaisant pour une gestion en temps réel de la qualité sanitaire des eaux de baignade.

La méthode enzymatique permet de donner très rapidement une tendance sur la concentration éventuelle de l'eau de baignade en *E. coli*, mais les résultats obtenus ne sont pas toujours corrélés avec la méthode officielle utilisée par l'ARS, notamment pour les faibles concentrations.

Les résultats obtenus sont exprimés de façon semi-quantitative en fonction des seuils suivants : bon ($C < 1\,000$ *E. coli*/100 mL), moyen ($1\,000 < C < 2\,000$ *E. coli*/100 mL) et mauvais ($2\,000$ *E. coli*/100 mL $< C$),

Par ailleurs, depuis 5 ans, la société délégataire collabore avec le CNRS pour la mise au point d'une méthode de comptage par *Polymerase Chain Reaction* (PCR) quantitative des germes témoins de contamination fécale présents dans les eaux de baignade (PCR abo). La méthode mise au point, validée au cours des saisons estivales 2009 à 2011 (Marseille, Toulon Provence Méditerranée), permet le dénombrement spécifique des bactéries vivantes en moins de 3 heures.

Les résultats obtenus par cette nouvelle technique pour le dénombrement des *E. coli* et des entérocoques, comparés à ceux obtenus par la méthode de référence (NF T 90-413), ont confirmé sa fiabilité et permettent d'envisager rapidement l'application à l'ensemble des plages sous surveillance du délégataire.

Conclusion et perspectives

Une fois ce système rodé pour la protection des eaux de baignade, il pourra être envisagé de le décliner pour l'ensemble des rejets d'assainissement, en faisant évoluer l'autosurveillance des systèmes d'assainissement vers un *monitoring* de la qualité du milieu récepteur.

Cette réflexion paraît tout à fait s'inscrire dans la politique impulsée par le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE), relayant elle-même les objectifs d'amélioration des masses d'eau qui s'imposent à la France, en application des obligations réglementaires européennes.

Enfin, un obstacle peut apparaître avec la répartition des tâches entre maîtrises d'ouvrages. Eau et l'assainissement sont souvent des prérogatives attribuées aux intercommunalités, alors que la qualité des eaux de baignade, la santé et la sécurité restent des prérogatives communales. Cette répartition peut être une source de difficultés quand des investissements sont nécessaires.

Références

Guide national pour l'élaboration des profils de baignade, ministère de la Santé et des Sports, décembre 2009.

Résumé

J. COCONI, T. MARTINON

De l'autosurveillance du système d'assainissement au contrôle de la qualité du milieu récepteur

La sensibilité des exploitants de systèmes d'assainissement aux contraintes des milieux récepteurs a évolué. Aujourd'hui, l'exploitant ne se préoccupe plus uniquement de faire fonctionner le système d'assainissement qui lui a été confié, mais élargit l'appréciation de la qualité de son travail au bon

fonctionnement du milieu « récepteur ».

Cette évolution a nécessité, outre une évolution des mentalités, la mise en place de stratégies préventives et curatives, s'appuyant sur un arsenal de mesures faisant appel à différentes disciplines (hydrologie, métrologie, laboratoire).

Abstract

J. COCONI, T. MARTINON

From the self-monitoring of the waste water system to the bathing water quality monitoring

The environmental awareness in the waste water industry has evolved. If waste water operators are still in charge of the smooth operation of waste water systems, their performance is also now evaluated through the surveillance of their impact on the environment.

This evolution has required, apart from an evolution in the way of thinking, the implementation of prev-

entive and curative strategies to minimize the impact of the waste water system on the environment.

To reach this goal, new methods and tools have been developed such as rapid bacterial analysis, extension of the GIS use, metrology.

Based on the example of Bandol, a town on the coast of the Mediterranean Sea, this article illustrates these new approaches.

HIT E C Depuis plus de 20 ans...
L'instrumentation de référence

LEADER de la mesure de niveau

Assainissements, Eaux pluviales, Réservoirs, Forages, Fioul...

Coût, Fiabilité, Disponibilité.

MP420 HITEC

Tél. : 01 69 74 10 90 - www.hitec.fr - Fax : 01 69 74 10 99

Nantes
Congrès de l'ASTEE **2013**
> 4 au 7 juin

Au service de villes durables et responsables

Le rendez-vous incontournable des professionnels de l'environnement

Plus d'infos sur www.astee.org

Logos: 3S, Nantes Métropole, ONEMA, VEOLIA