

Station de suivi en ligne de la qualité des milieux naturels en vue de l'application de la Directive Cadre

On-line monitoring station of the quality of the receiving bodies for the implementation of the Water Framework Directive

Bruno BARILLON*, Azel ZENASNI*, Cécile CREN-OLIVE**, Jean CHAPGIER***, Florent LAVASTRE****, Samuel MARTIN*, Pascal DAUTHUILLE*, Nicole JAFFREZIC-RENAULT**

* CIRSEE- Suez Environnement, 38 rue du Président Wilson , F-78230 Le Pecq (bruno.barillon@suez-env.com), ** Institut des Sciences Analytiques, UMR 5280, 5 rue de la Doua, F-69100 Villeurbanne, *** Communauté Urbaine du Grand-Lyon, 20 rue du lac, BP 3103, F-69399 Lyon Cedex 03, **** Lyonnaise des Eaux, 244 av. du Général de Gaulle, F-69530 Brignais

RÉSUMÉ

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) exige le « bon état » pour toutes les masses d'eau d'ici 2015 ainsi que la mise en place de programmes de surveillance de la qualité de ces masses d'eau. Dans ce but, une station de suivi en ligne a été installée sur le Rhône, en aval de l'agglomération lyonnaise. Cette station permet la mesure directe de paramètres physico-chimiques tels que pH, température, oxygène dissous, conductivité, turbidité, Carbone Organique Total et nitrates ainsi que la détection, et dans certains cas, l'identification des substances prioritaires de la DCE, dans la gamme du µg/L. Un suivi long-terme de la qualité des eaux du Rhône a été effectué, en couplant les analyses en continu de la station de surveillance, les analyses ponctuelles (2 fois par mois) par méthodes de référence laboratoire et les analyses intégrées sur le temps issues d'échantillonneurs passifs. Un indicateur, intégrant les réponses de l'ensemble des capteurs et analyseurs de la station et basé sur une approche multi-critères a été développé. Il fournit une information simplifiée au gestionnaire de bassin versant sur la qualité des eaux du Rhône. L'intérêt de cette approche est de fournir une information sur la qualité de l'eau sur une base temps réel permettant la détection de pollutions transitoires.

ABSTRACT

The Water Framework Directive (WFD) requires the « good status » for all water bodies by 2015 and the implementation of monitoring programmes to assess the quality of water. In that purpose, an on-line monitoring station implemented on the Rhône river, downstream Lyon, comprises equipment for direct on-line measurement of parameters such as pH, temperature, dissolved oxygen, conductivity, turbidity, total organic carbon and nitrates, and indirect on-line estimation of priority substances listed in the WFD, in the range of µg/L. A long-term monitoring of water quality in the Rhone has been done by coupling the on-line analyses from the monitoring station, the analyses of grab samples (2 times a month) by reference laboratory methods and time integrated analyses from passive samplers. An indicator, combining the responses of all sensors and analysers of the monitoring station and based on a multi-criteria has been developed. It provides simplified information on water quality of the Rhone to the river basin manager. The added value of this approach is to provide information on the quality of the water, on a real-time basis, allowing the detection of transient pollution events.

MOTS CLES

Directive Cadre, Indicateur de qualité des eaux, Substances prioritaires, Surveillance en ligne.

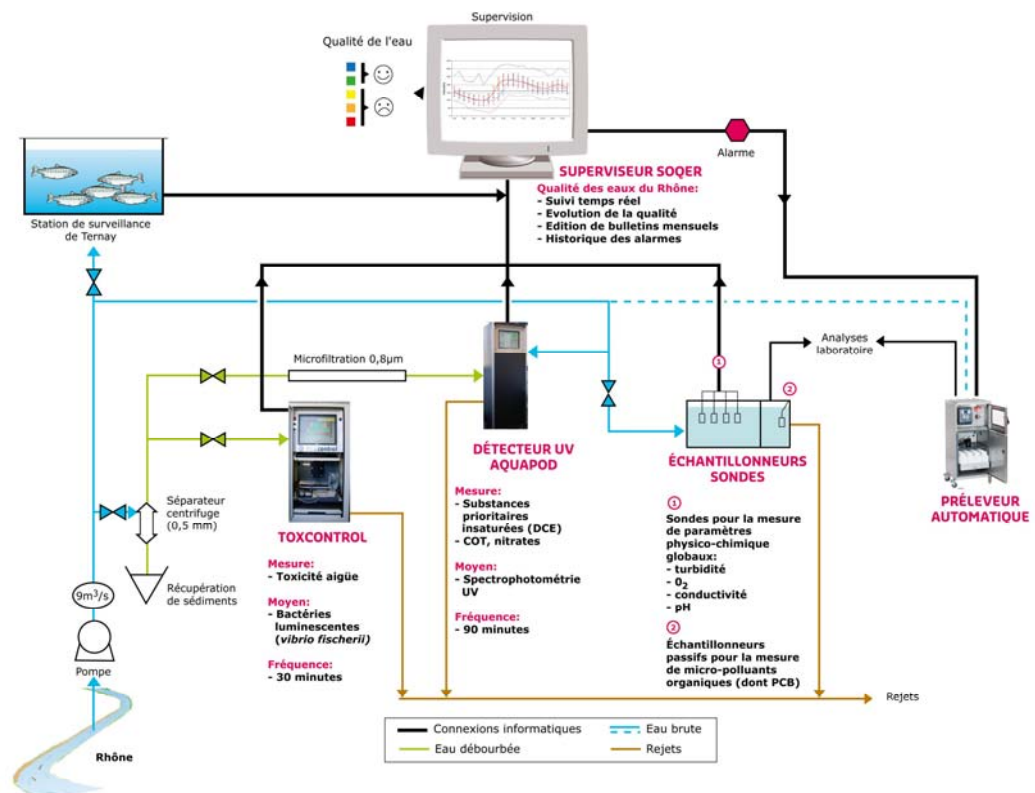
1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET ENJEUX

La Directive Cadre Européenne 2000/60 exige une réduction significative voire une suppression des émissions de substances polluantes (33 aujourd'hui, dites prioritaires, plus 8 autres polluants). Par ailleurs, elle impose la surveillance de l'état chimique et écologique des milieux récepteurs. L'approche la plus classique pour quantifier les niveaux de polluants dans les eaux est, à ce jour, la prise d'échantillons ponctuels. Ces derniers, outre le coût et les éventuels problèmes de transport et de conservation, ne fournissent qu'un instantané de la qualité de l'eau au moment du prélèvement. La fréquence de prélèvement peut ainsi s'avérer insuffisante, notamment lorsqu'il s'agit de déclencher une alarme en cas de pic de pollution. Dans ce cadre, la surveillance du milieu naturel et *en continu* constitue un enjeu majeur pour les acteurs de l'eau tels que collectivités territoriales, opérateurs et les agences de bassin

2 STATION DE SUIVI DE LA QUALITE

L'approche menée dans cette étude est basée sur la détection et la mesure en continu des polluants dans le milieu récepteur. Une station prototype de suivi en ligne de la qualité des eaux a été développée dans le but de statuer sur l'état chimique réel de la masse d'eau considérée et implantée sur le Rhône, à Ternay, à l'aval de l'agglomération lyonnaise.

Cette station permet d'effectuer des mesures directes en continu de paramètres tels que pH, température, conductivité, oxygène dissous, turbidité, nitrates et COT et de détecter en ligne, et d'identifier dans certains cas, des substances prioritaires listées dans la Directive Cadre (métaux et substances organiques) au moyen de mesures spectrophotométriques et de toxicité globale de l'effluent. Des mesures de pollution intégrées dans le temps au moyen d'échantillonneurs passifs ont aussi été mises en oeuvre.



Station de suivi en ligne de la qualité des milieux récepteurs.

La station prototype comprend principalement deux analyseurs en continu : le ToxControl pour la mesure de la toxicité globale et l'Aquapod pour la détection des substances prioritaires. La validation de ces analyseurs a constitué une étape importante de cette étude : à partir notamment des seuils de

détection, des courbes dose-réponse et en s'appuyant sur des normes existantes, la pertinence de ces analyseurs pour l'application à la Directive Cadre Européenne a été démontrée.

Cette station est gérée par un système de supervision dont le but est de récupérer, d'afficher, de traiter et d'archiver les données générées par les sondes et analyseurs et de déclencher une alarme lorsque l'un des paramètres mesurés dépasse une valeur-seuil prédéfinie.

3 INDICATEUR DE LA QUALITE DU MILIEU

La multiplicité des paramètres mesurés, que ce soit les paramètres physico-chimiques ou les paramètres plus spécifiques tels que les substances prioritaires, a nécessité un traitement complémentaire des données, sous forme d'un indicateur global permettant aux gestionnaires de bassins versants de visualiser de façon simple l'état du milieu.

Cet indicateur, issu de la fusion des données, a été bâti sur la base d'une approche multi-critères. A chaque paramètre est associée une fonction de satisfaction dont la valeur se situe entre 0 et 1, la valeur 1 correspondant à des valeurs du paramètre satisfaisant à la condition bon état.

Les différentes fonctions ont ensuite été agrégées par le biais de l'opérateur OWA. Le résultat final a été visualisé sous forme d'un indicateur comprenant 5 classes de qualité, de médiocre à très bon, chacune des classes étant associée à un code couleur. Cet indicateur indique ainsi visuellement si l'un des paramètres a dépassé ou s'approche de sa valeur seuil.

4 RESULTATS ET DISCUSSION

Un suivi long-terme de la qualité des eaux du Rhône a été effectué, en couplant les analyses en continu de la station de surveillance, les analyses ponctuelles (2 fois par mois) par méthodes de référence laboratoire et les analyses intégrées sur le temps issues des échantillonneurs passifs.

Les résultats confirment le bon état chimique du Rhône, selon les critères définis dans la Directive Cadre sur l'Eau. Cet état chimique prend en compte la totalité des rejets des bassins versants lyonnais, notamment les rejets pluviaux, après mélange dans les eaux du Rhône.

La valeur ajoutée de cette approche, comparée à une approche plus conventionnelle de prise d'échantillon ponctuels, est de fournir une information sur la qualité de l'eau sur une base temps réel permettant la détection de pollutions transitoires et compatible avec la variabilité temporelle et spatiales des polluants dans les milieux récepteurs.

De façon plus générale, cette station peut aussi permettre d'évaluer la qualité de différents rejets dans le milieu naturel, tels que les rejets de réseaux unitaires ou séparatifs, les rejets industriels ou les effluents en aval des stations d'épuration et permettre l'évaluation de l'impact d'une agglomération sur la qualité des eaux d'une rivière.

Au final, cette station constitue une première dans la recherche de solutions destinées aux gestionnaires de bassins versants, en réponse aux nouvelles exigences de la Directive Cadre sur l'Eau.

REMERCIEMENTS

Cette étude a été réalisée dans le cadre du projet RHODANOS du pôle de compétitivité « Chimie Environnement » AXELERA avec comme partenaires: Suez Environnement (coordinateur), le CNRS (SCA/LSA), la SDEI et le Grand Lyon. L'étude a été financée par le Grand Lyon, le FUI - Fonds Unique Ministériel, Suez Environnement et l'ANRT.

BIBLIOGRAPHIE

Barillon B., Zenasni A., Jaffrezic-Renault N., Cren-Olivé C., Chappier J., Lavastre F., Audic J.M., Dauthuille P, (2008). *Suivi en ligne de la qualité du milieu récepteur par plate-forme de surveillance*. Actes des Journées Information Eau, Poitiers.

Barrek S., Tribalat L., Baudot R., Dessalces G., Grenier-Loustalot M.-F., Cren-Olivé C. *Multi-residue analysis and ultra-trace quantification of 36 priority substances from the European Water Framework Directive by gas chromatography mass spectrometry and liquid chromatography coupled to mass spectrometry and fluorescence detector in surface and ground waters*. Manuscrit accepté le 28 avril 2009 dans *Talanta*, Elsevier