

UNE PLATEFORME R&D DEDIEE AU DEVELOPPEMENT DE LA REUTILISATION DES EAUX USEES TRAITÉES EN FRANCE ET DANS LE BASSIN MEDITERRANEEN : NOWMMA

Vincent JAUZEIN¹, Jean PEROT¹, Jean-Michel CLERC², Fabrice NAULEAU¹

¹ SAUR, 1 avenue Eugène Freyssinet, 78064 Saint Quentin en Yvelines Cedex, France.

Tél. 0 1 30 60 84 00 Email : vincent.jauzein@saur.com

² Transferts LR, L'Acropole, 954 Avenue Jean Mermoz, 34000 Montpellier, France.

Tél. 0 467 856 960 Fax 0 467 856 969

MOTS CLEFS

Réutilisation des eaux usées traitées (REUT), REUSE, filière, valorisation

INTRODUCTION

La réutilisation des eaux usées traitées constitue une ressource alternative en eau encore peu exploitée en France. Pourtant, elle évite les rejets d'eaux issues des stations d'épuration vers les milieux aquatiques. Et elle constitue, après traitement, un approvisionnement complémentaire et de proximité, pour des usages variés tels que l'irrigation d'espaces verts ou de cultures, l'alimentation de pièces d'eau et de fontaines, ou encore le lavage de véhicules ou de voiries.

I. OBJECTIFS DU PROJET

Initié en 2011 dans le cadre d'un appel à projets Éco-industries émis par le ministère de l'industrie, le projet de recherche NOWMMA - New process for Optimizing Wastewater reuse from Mauguio to the Mediterranean Area in support of the French reuse directive- est mené par un consortium de neuf partenaires, composé d'industriels intervenant localement et de laboratoires, voir figure 1.



Figure 1 : Logos des partenaires du projet NOWMMA, et de l'agence régionale qui le soutient

Le projet NOWMMA a pour objectif de développer une filière complète de réutilisation d'eaux usées traitées en France, en répondant aux demandes de la collectivité ; et à l'international, notamment parmi le bassin méditerranéen. Toutes les étapes, depuis les procédés de traitement en sortie de station d'épuration jusqu'à la distribution de l'eau au point d'usage, sont analysés. Le projet met à disposition des filières modulaires permettant de satisfaire les contraintes locales telles que la qualité variable des eaux usées à traiter et la réglementation. La maîtrise des risques sanitaires, environnementaux et technologiques constitue un axe fondamental de l'étude.

II. DEMONSTRATEUR INDUSTRIEL

Le pilote démonstrateur est actuellement opérationnel à Mauguio (34), voir figure 2. Il est constitué de deux ensembles : une unité de traitement et une unité de valorisation.

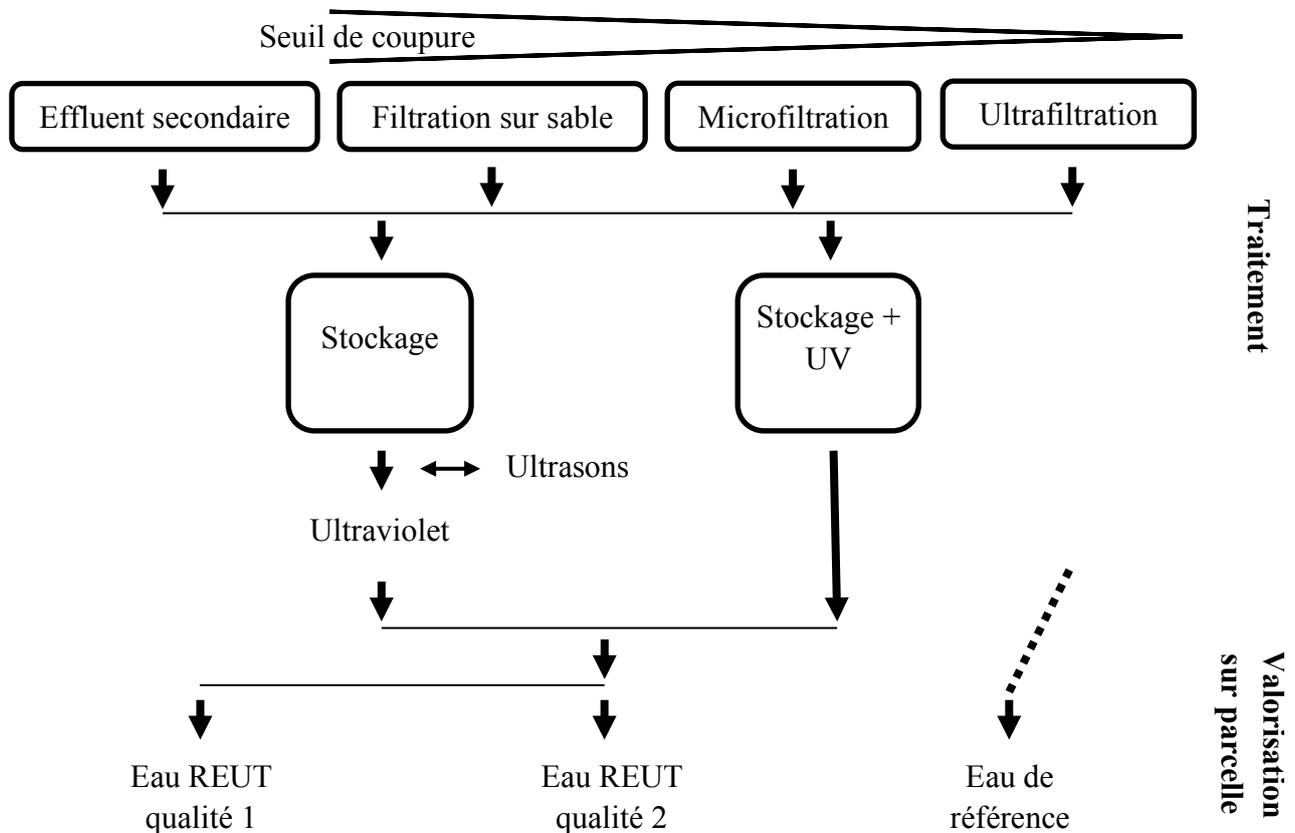


Figure 2 : Schéma de principe des filières de réutilisation des eaux usées traitées

L'unité de traitement comprend une étape de filtration, une étape de stockage et une étape de désinfection aux rayonnements ultra-violet. Différentes technologies peuvent être utilisées en série pour créer une multitude de filières. Trois innovations y sont notamment testées :

- La technologie de microfiltration à porosité variable permet de tirer profit d'une nappe de fibres pour assurer une porosité moyenne à l'échelle du micromètre en filtration et d'une porosité moyenne à l'échelle du millimètre en contre-lavage.
- Les ultrasons associés aux rayonnements ultra-violet permettraient d'assurer une déstabilisation des flocs bactériens pour augmenter l'efficacité du rayonnement et la désinfection.
- Le stockage associé à des rayonnements ultra-violet de faible intensité permettrait de maintenir en qualité des eaux pendant la période de temporisation entre la production et l'usage. Cette technologie serait une solution intéressante pour des eaux avec un risque technologique faible.

L'unité de valorisation, quant à elle, consiste en une parcelle témoin engazonnée dont l'irrigation est contrôlée de manière raisonnée, voir figure 3. Cette parcelle est subdivisée en trois blocs alimentés par trois qualités d'eaux distinctes : deux qualités d'eau issues de l'unité de traitement et une qualité d'eau de référence typiquement utilisée dans la région pour des applications agricoles. Sur chaque bloc est testé différents postes d'irrigation par aspersion, goutte à goutte enterré ou non.



Figure 3 : parcelle expérimentale enherbée, pendant une irrigation par réutilisation des eaux usées traitées

L'ensemble des filières est instrumenté en ligne, automatisé et télécontrôlé. La qualité de l'eau y est suivie d'un point de vue physico-chimique et microbiologique en autocontrôle. Une campagne d'analyse en laboratoires accrédités s'est déroulée de Juillet à Août 2014 pour prouver l'aptitude du pilote à répondre à la réglementation sur des paramètres tels que le COT, les ARN phages, les spores BASR.

III. AXES DE RECHERCHE

En plus de l'approche démonstrateur, le projet NOWMMA permet d'approfondir les connaissances scientifiques dans le domaine de la gestion de l'eau. Plusieurs verrous ont été identifiés et font l'objet de recherche au sein des laboratoires partenaires.

Les moyens d'analyse sont encore limités en termes de réponse rapide -encore souvent supérieurs à 24h- ou sont encore très coûteux. Une technologie de pré-concentration sur des nanoparticules est testée et de nouvelles méthodes sur plaque sont comparées. D'autres approches sont évaluées telles que la spectrophotométrie ou l'ATPmétrie.

De nouveaux revêtements photocatalytiques sont également testés pour optimiser les rayonnements ultra-violets tout en garantissant une désinfection efficace. Des essais sur un réacteur à l'échelle laboratoire permettent de mieux dimensionner les équipements et réduire la dose de rayonnement ultra-violet pour une même efficacité.

L'encrassement minéral et biologique des conduites pour le transport et la valorisation des eaux usées traitées est modélisé pour prédire les traitements nécessaires sur le réseau et prévenir la reviviscence. Cette modélisation peut être comparée directement avec les résultats analytiques effectués sur la parcelle en prélevant des sections de conduite ainsi que sur un banc d'essais permettant de maîtriser les différents facteurs -charge, vitesse du fluide, diamètre de la conduite, etc...-.

Pour finir le phénomène d'aspersion est modélisé pour évaluer le risque de contamination dans le cadre d'applications en irrigation et en lavage de voirie. Un suivi par colorimétrie ainsi qu'un traceur viral permettront d'ajuster les recommandations pour maîtriser le risque de dispersion.

CONCLUSION

Le pilote démonstrateur permet ainsi de tester les différentes étapes de valorisation des eaux usées traitées réutilisées pour proposer un produit aux contours bien délimités : technologies de traitement et de distribution, suivis analytiques, types d'usages et guides d'exploitation, évaluation économique, environnementale, et acceptabilité sociale. Il permet également d'anticiper la maîtrise des risques inhérents à la réutilisation tels que les risques sanitaires humains, les risques sanitaires pour les végétaux, et les risques technologiques. Les aspects d'irrigation par aspersion, d'irrigation par goutte-à-goutte et de réutilisation en milieu urbain sont étudiés.

A terme, les résultats attendus permettront de proposer :

- ▶ Une filière modulable et exportable à l'ensemble du bassin méditerranéen avec une expertise acquise par tous les partenaires ;
- ▶ Un ensemble de produits rapidement commercialisables dans les trois ans suivant le projet, accompagnés de leurs « business model » et d'une « feuille de route », supports d'aide à la décision ;
- ▶ Une interaction avec les réglementations en France, et en Europe, avec le développement de normes ISO pour la réutilisation d'eaux usées.

Ce projet, porté par la SAUR, et soutenu par le Pole EAU, permettra des retombées en termes de réseau et d'emplois, avec un impact socio-économiques positif garanti par l'accompagnement de Transfert LR.