

Caractérisation du colmatage chimique et biologique et leur interaction dans un contexte de réutilisation d'eaux usées traitées en micro-irrigation

RIZK Nancy ^{1,2}, Nassim AIT MOUHEB ¹, Bruno MOLLE ¹, Nicolas ROCHE ²

1- UMR Geau, IRSTEA, 361 rue Jean François Breton BP 5095, 34196 Montpellier Cedex 5

2- M2P2 Aix-Marseille University Technopôle de l'Environnement Arbois-Méditerranée Domaine du petit Arbois Bât. Laennec Avenue Louis Philibert 13545 Aix-en-Provence

nancy.rizk@irstea.fr

Dans un contexte de stress hydrique, l'utilisation des eaux usées traitées pour irriguer les surfaces agricoles s'avère être une solution pertinente. Le problème majeur rencontré quand on utilise une eau usée traitée en micro-irrigation est le colmatage. Le colmatage peut être d'origine physique, biologique et/ou chimique.

Le carbonate de calcium (CaCO_3) est bien reconnu être l'élément majeur dans le colmatage chimique des systèmes d'irrigation (Schwankl et Prichard 1990).

Plusieurs paramètres rentrent en jeu pour favoriser les mécanismes d'entartrage.

Les plus étudiés sont l'alcalinité et les concentrations en calcium, magnésium, bicarbonate et sulfate (Schwankl et Prichard 1990), le pH et la température de l'eau.

Dans des eaux usées traitées riches en nutriments, le colmatage biologique est du à la formation de biofilm qui se développe à la surface interne des systèmes d'irrigation (Shelton et al 2013). La température, le pH, la teneur en nutriments, les communautés microbiennes, le type de matériaux, l'hydrodynamique, et les techniques de nettoyage (Shelton et al 2013), (Rochex et al 2008), (Paul et al 2012) sont les paramètres qui influent la formation du biofilm. Dans le cadre de ce travail, l'objectif est l'analyse de l'interaction entre le colmatage chimique et biologique en micro-irrigation dans un contexte de réutilisation des eaux usées traitées.

Un réacteur de type Taylor-Couette, ayant des paramètres hydrodynamiques et de température contrôlés, a été mise en œuvre avec une eau usée en sortie de traitement tertiaire (filtration à sable) de la STEP de Mauguio (France). Le biofilm est développé avec une contrainte de cisaillement égale à 2,2 pa et sur un support en polyéthylène (PE) provenant de conduites d'irrigation.

Afin d'analyser le développement du biofilm et la proportion d'éléments inorganiques sur les supports, la proportion de MS et MVS (pour le biofilm) a été étudiée dans le temps et la nature de précipitation est quant à elle analysée à l'aide de la TGA et DRX (pour la précipitation chimique).

En parallèle, les proportions et la nature cristalline de la précipitation des éléments chimiques contenus dans les EUT ont été étudiées dans des béciers en fonction de la température et du pH. Une modélisation de la précipitation a été effectuée à l'aide du logiciel géochimique PhreeqC et comparé avec les résultats expérimentaux.

La masse du précipitât augmente en fonction du pH et de la température. Les précipités formés ont été ensuite analysés par la diffractométrie de rayons X, 98% en masse s'est avéré être du carbonate de calcium sous forme de calcite.

Mots clés : eaux usées traitées, colmatage, carbonate de calcium, modélisation, biofilm