

Soutenance de thèse de Thibaut Cazier le 16 octobre 2015

Salle de visioconférence de l'UFR - Tour 46-56 - 2^{ème} étage

Rôle des microorganismes dans la dynamique du nitrite dans la Seine

Le nitrite est un intermédiaire de nombreuses voies du cycle de l'azote mais est toxique pour la plupart des formes de vies aquatiques. Sa toxicité agit au niveau cellulaire pour les microorganismes et au niveau de la respiration pour les organismes plus complexes. Il est généralement supposé que ce composé est éliminé rapidement dans l'environnement et que les microorganismes responsables de son élimination sont efficaces. Cependant, les concentrations de nitrite dépassent la norme européenne (1 μM) dans la Seine entre Paris et l'estuaire. Le nitrite est apporté dans la Seine en aval de Paris par les stations d'épuration (STEP), malgré l'ajout de traitements d'élimination de l'azote (nitrification et dénitrification). En plus de leur contenu chimique et organique, les eaux de sorties de STEP contiennent des microorganismes qui peuvent coloniser l'environnement en aval. Dans la colonne d'eau, les mesures de cinétique de nitrification ont montré que les oxydants du nitrite avaient une activité potentielle plus élevée que les oxydants de l'ammonium. De plus, la quantification des microorganismes nitrifiants par qPCR a montré que les oxydants du nitrite (*Nitrobacter* dans la Seine et *Nitrospira* dans les rejets de STEP) étaient plus abondants que les oxydants de l'ammonium. Malgré cela, les taux *in situ* d'oxydation du nitrite étaient similaires aux taux *in situ* d'oxydation de l'ammonium dans la Seine, bien qu'ils augmentent tous deux en aval de la STEP. Cet équilibre entre production du nitrite (oxydation de l'ammonium) et élimination du nitrite (oxydation du nitrite) résulte en une très lente élimination du nitrite dans la colonne d'eau. Les hypothèses pouvant expliquer la faible efficacité de l'oxydation du nitrite seraient une inhibition des microorganismes oxydants le nitrite par des polluants présents en Seine ou le basculement de leur métabolisme vers un comportement mixotrophe de ces oxydants du nitrite. En plus de l'impact significatif sur la concentration du nitrite dans la colonne d'eau, il a été observé un fort impact des STEP sur la composition et la distribution des microorganismes présents dans le sédiment. Les communautés microbiennes du sédiment étaient fortement modifiées par les rejets de STEP et étaient fortement colonisés par les bactéries du genre *Nitrospira*. L'étude du sédiment a montré que ce compartiment de la Seine était une source de nitrite pour la colonne d'eau, bien que les taux étaient très faibles par rapport aux concentrations dans la Seine. Le nitrite était produit en conditions anoxiques en amont de la STEP (3-4 cm), mais en surface en aval de la STEP (0-1 cm). En conséquence, le sédiment paraît plus sensible à l'influence de la STEP que la colonne d'eau. Dans son ensemble, le cycle de l'azote semble avoir un impact limité sur la dynamique du nitrite dans la Seine, dans la mesure où ses différentes étapes sont équilibrées. Il pourrait donc être supposé que la pollution en nitrite de la Seine est suffisamment importante pour ne pas déstabiliser le cycle de l'azote dans la Seine d'une façon mesurable.