

Restitution stage 2025

Le Défi Clé Water Occitanie (WOC) est un programme financé par la Région Occitanie et porté par l'Université de Montpellier. Le réseau de recherche du Défi Clé WOC est le résultat d'une entente entre le Centre International UNESCO de l'Eau ICIREWARD de Montpellier et le GIS Eau Toulouse.

L'objectif du Défi Clé Water Occitanie est d'étudier les solutions locales de réusages de l'eau et leur pertinence au regard des enjeux du cycle de l'eau. Il soutient des projets de recherches interdisciplinaires en s'appuyant sur des projets à plusieurs échelles, associant une approche multi-acteurs au travers d'un réseau de six territoires « Living Labs » en Occitanie.

Au sein du Défi Clé WOC, un Living Lab correspond à un territoire où se rassemblent des chercheurs et des acteurs locaux afin de faire émerger des questions liées aux réusages de l'eau pertinentes dans ces territoires. Ce processus d'identification des problématiques et de co-construction des questions de recherches permet d'étudier les options de réusages et leur pertinence avec des stages de Master, dans un contexte de raréfaction de cette ressource. Chaque Living Lab explore différentes questions autour des options de réusages au regard d'une thématique spécifique à chaque territoire.

Cette courte fiche a pour but de servir de support de communication auprès des financeurs, des partenaires des autres Living Labs du Défi Clé, ou d'autres partenaires potentiels pour des collaborations futures au-delà du Défi Clé

Stage 2025 sur le Living Lab Armagnac

Etude des bénéfices et impacts d'un projet de réutilisation d'eaux usées traitées (REUT) sur les écosystèmes aquatiques adjacents - Etude de cas sur le bassin versant de la Midouze

Période de stage : *du 01/05/2025 au 31/07/2025*

Encadrement :

José Miguel Sánchez Pérez et Sabine Sauvage

Centre de Recherches sur la Biodiversité et l'Environnement, CNRS, Projet Terr'REUSE

Présentation de l'étudiante :

COLOMBEL Anaïs

Etudiante Master, Université de Pau et des Pays de l'Adour

Master 1 Chimie et Sciences du Vivant

Objectif du stage :

Le présent stage s'inscrit dans le cadre du projet TERR'REUSE³, qui se focalise sur l'étude des effets de la réallocation de l'eau par la REUT au sein du bassin versant (BV) de la Midouze au niveau de trois stations d'épuration, dont celle de Nogaro qui est le principal sujet de ce stage. La Midouze est un affluent de l'Adour, lui-même formé par plusieurs affluents tels que le Midou(r) et la Douze. Ces rivières cheminent le long de nombreux champs, de maïs, de soja et de tournesol et jouent un rôle majeur dans l'irrigation de ces derniers. En effet, 965 points de prélèvement à destination agricole sont répartis sur le BV du Midour. L'eau prélevée provient des eaux de surface, des nappes d'eau souterraines mais aussi des retenues d'eau mises en place pour soutenir l'irrigation en période d'étiage. Dans le cadre de ce stage, la problématique porte sur l'impact des rejets de STEP sur les débits d'étiages, dans une dimension qualitative, et sur les effets potentiels de la réallocation de ces rejets vers une REUT agricole locale, sur ces mêmes débits d'étiages.

Pour répondre à cette problématique, nous avons procédé à un état des lieux de la qualité des eaux sur le BV du Midour par l'analyse des historiques de mesures physico-chimiques, biologiques et chimiques au cours des dernières années à partir d'indicateurs clés, à mettre en lien avec les données hydrologiques à l'échelle du bassin versant du Midour.

Principaux résultats et conclusions :

La STEU de Nogaro semble avoir effectivement un impact sur le Midour. Elle rejette des concentrations non négligeables d'ammonium et de phosphore et perturbe le macrobenthos. En outre, la hausse des températures combinée aux étiages et à la baisse des précipitations au cours de la période estivale engendrent des difficultés pour atteindre les débits de dilution réglementaires en sortie de STEU. Le projet de REUT semble être une solution face à ces difficultés. Pour estimer l'impact et les bénéfices de ce projet, il pourrait être intéressant de simuler le débit du cours d'eau à partir des données d'irrigation et de débit, puis de mesurer les flux massiques pour observer la circulation des nutriments dans cette situation. Pour cela, les volumes prélevés pour l'irrigation devront être estimés, car seule une partie des agriculteurs adhère au projet, les autres prélèveront toujours dans le Midour.

Description de la méthodologie :

Etape 1 : Diagnostic écologique

L'état écologique général d'un cours d'eau est caractérisé par l'ensemble de ses paramètres physico-chimiques, biologiques et chimiques. Les mesures physico-chimiques sont réalisées ponctuellement, c'est-à-dire qu'elles sont représentatives de l'état d'un milieu à un moment donné. Il est donc possible qu'elles ne révèlent pas un pic de pollution. Toutefois, cette perturbation aura des conséquences sur les organismes vivants de l'écosystème. Ceci justifie l'importance de prendre en compte à la fois la physico-chimie et la biologie du milieu lors du suivi de la qualité d'un cours d'eau. De nombreuses stations de qualité gérées par l'Agence de l'eau Adour-Garonne se trouvent le long des cours d'eau du BV du Midour. Nous avons pris en compte 8 stations sur le petit Midour/la Riberette (un affluent du Midour) et 8 stations sur le Midour, dont 4 en amont de la STEU de Nogaro et 4 en aval (Figure 1).

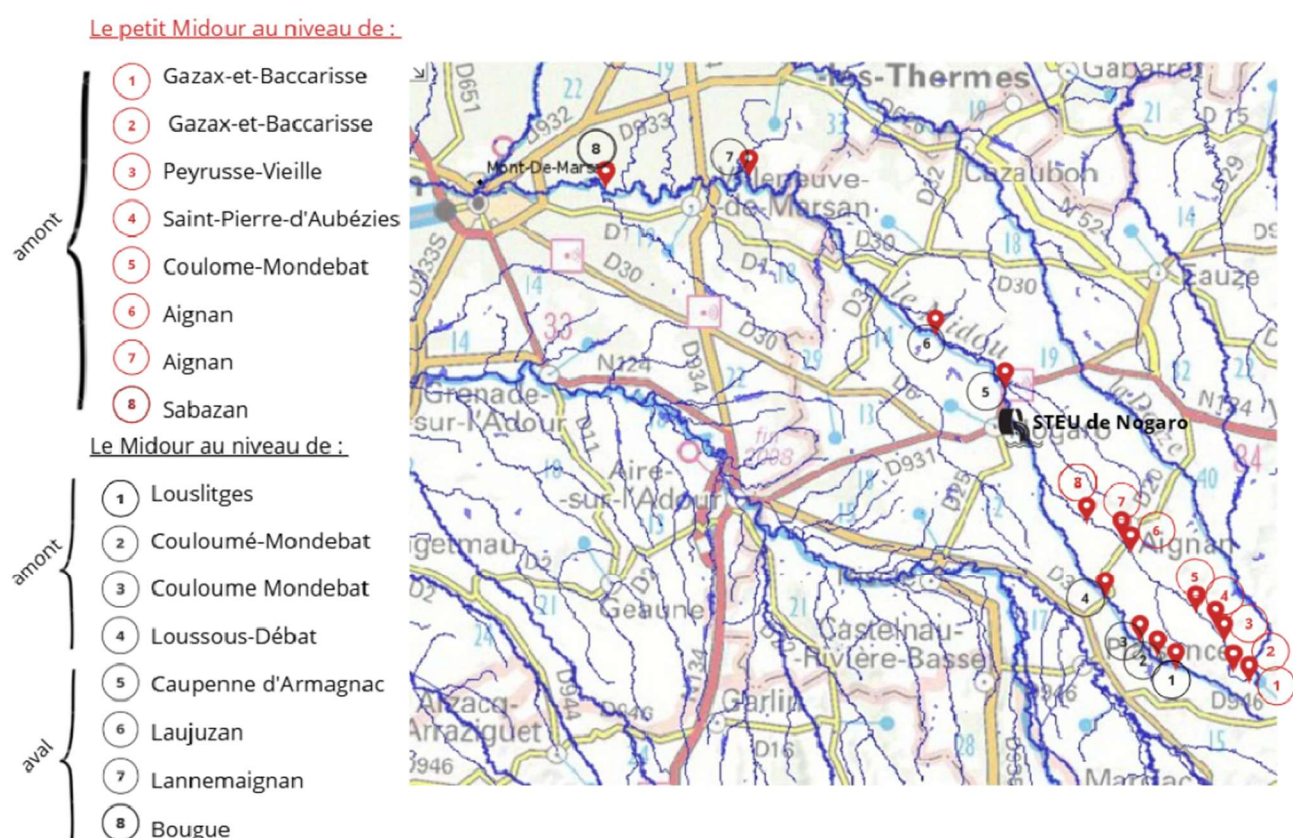


Figure 1 : Localisation des stations de qualité étudiées sur le BV du Midour à partir des données de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

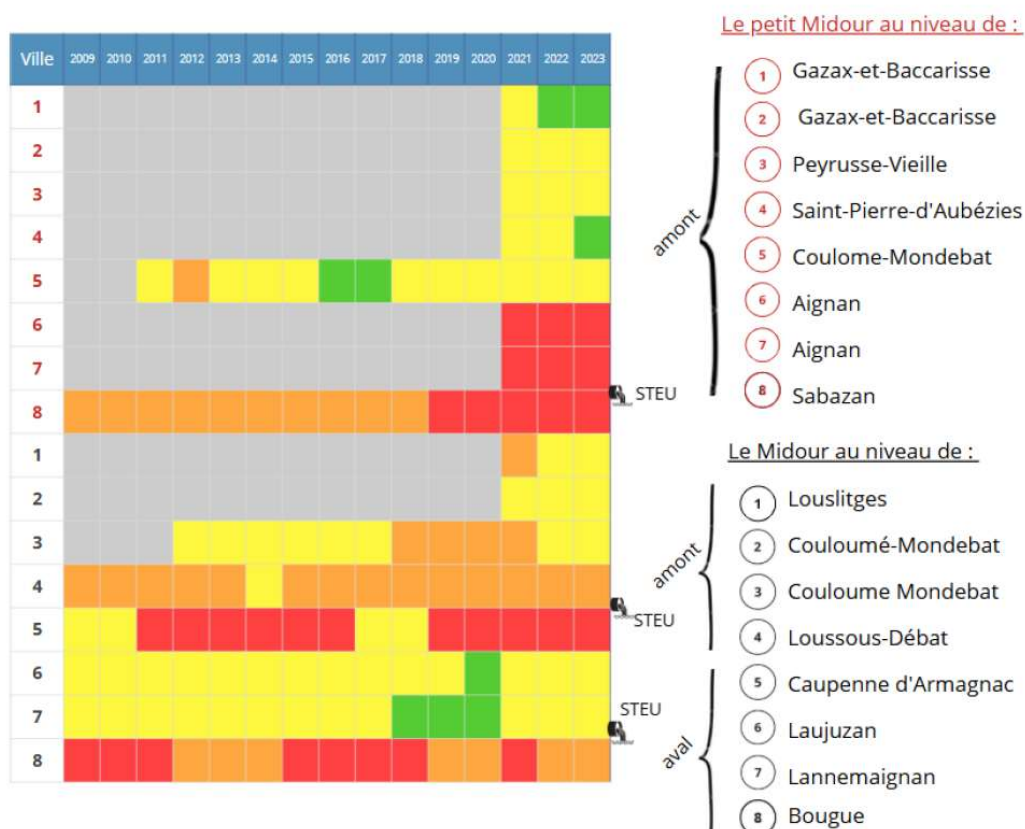
Etape 2 : Classification de l'état écologique

L'état écologique général des stations est défini selon 5 classes de qualité ayant une couleur associée : mauvais (rouge), médiocre (orange), moyen (jaune), bon (vert) et très bon (bleu). Les trois paramètres, biologie, chimie et physico-chimie suivent cette même classification. En général, l'élément le plus déclassant fixe l'état écologique, mais la biologie a un poids plus important dans l'estimation de l'état du fait de son intégrité temporelle. Par exemple, à la station de Louslitges (1) en 2023, la biologie est évaluée moyenne, tandis que la physico-chimie est estimée mauvaise, l'état écologique général est moyen. Le tableau 1 regroupe l'état écologique des stations de 2009 à 2023 afin de disposer d'idée générale de l'état du cours d'eau et de caractériser son évolution d'amont en aval.

Chaque paramètre mesuré pour donner l'état écologique général (biologie, physico chimie et chimie) est classé comme très bon, bon, moyen, médiocre ou mauvais selon des seuils propres à chaque paramètre et pour un type de cours d'eau donné. Les paramètres physico-chimiques étudiés sont : la température, le pH, le carbone organique dissous (COD), la concentration en dioxygène (O₂) et son taux de saturation, la DBO5, les nitrates (NO₃⁻), les nitrites (NO₂⁻), l'ammonium (NH₄⁺) et le phosphore total (Ptot), dont les phosphates (PO₄³⁻). Les paramètres biologiques les plus couramment mesurés sont : l'indice biologique diatomée (IBD), l'indice biologique global normalisé (IBGN) et l'indice invertébrés multi-métriques (I2M2).

Par la suite, nous avons analysé l'état des stations autour de la STEU de Nogaro plus en détail. A savoir, Loussous-Débat (4) et Sabazan (8) en amont et Caupenne-d'Armagnac (5), Laujuzan (6), Lannemaignan (7) en aval. Cette observation nous a permis de formuler des hypothèses quant à l'impact de la STEU sur le Midour. Afin d'étayer nos hypothèses, nous avons fait de même sur le petit Midour autour d'Aignan car cette commune possède elle aussi une STEU de type « lagunage naturel ». La comparaison des impacts présumés de ces deux STEU peut renforcer ou infirmer certaines de nos hypothèses.

Tableau 1 : Historique de l'état écologique des stations de qualité sur le BV du Midour. Légende : mauvais (rouge), médiocre (orange), moyen (jaune), bon (vert), très bon (bleu), gris (absence de donnée)



Description des résultats et discussion :

● **Diagnostic de l'état écologique**

L'état écologique du cours d'eau est plutôt stable dans le temps (Tableau 1), mais pas dans l'espace. En effet, en partant de l'amont vers l'aval, la qualité du cours d'eau tend à se dégrader. Plus précisément au niveau des STEU d'Aignan, Nogaro et Bougue.

Sur le petit Midour, stations 1 à 8, l'IBD est globalement bon à chaque station, en revanche, l'I2M2 se dégrade à partir de Aignan (6) et reste mauvais jusqu'à Sabazan (8). Concernant la physico-chimie, tous les paramètres sont estimés bons sur le cours d'eau, sauf l'O₂ dissous et le P_{tot} qui se dégradent eux aussi à partir d'Aignan (6). Les diagrammes fournis par les résultats de l'I2M2 indiquent que les pressions physico-chimiques sont majoritairement liées aux nitrates avant Aignan. Lorsque le cours d'eau arrive à ce niveau, les pressions physico-chimiques sont surtout causées par les matières organiques, phosphorées et azotées. En continuant vers Sabazan, les paramètres physico-chimiques exerçant une pression sur le milieu se multiplient, les pesticides, les HAP et les nitrates s'ajoutent aux éléments précédents. Mais le cours d'eau subit aussi des pressions hydromorphologiques, liées en grande partie à l'instabilité hydrologique et à l'anthropisation du BV.

● **Diagnostic de la qualité de l'eau**

L'évolution des matières azotées dans le Midour autour de Nogaro montre que la concentration en NH₄⁺ passe à 0,2 mg(N)/L avant la STEU de Nogaro et, après celle-ci, elle augmente d'un facteur 20, puis elle revient à la concentration d'origine au niveau de Laujuzan (6) et reste stable jusqu'à Bougue (8). A l'inverse, la concentration en nitrate diminue après la STEU passant de 7 mg(N)/L à 4 mg(N)/L puis remonte progressivement en allant vers l'aval. La concentration en nitrite reste stable aux alentours de 0,01 mg(N)/L tout le long de cette partie du cours d'eau.

La concentration en P_{tot} triple après le passage de la STEU, avant de revenir à sa concentration initiale, autour de 0,25 mg(P)/L, au niveau de Laujuzan (6) et reste stable jusqu'à Bougue (8). Les phosphates évoluent de la même manière, pour des concentrations allant de 0,05 à 0,42 mg(P)/L.

Difficultés rencontrées :

- Trop grande distance avec le terrain d'étude qui n'a pas permis de l'évolution hydrologique et le niveau de turbidité du cours d'eau.
- Durée du stage trop courte ne permettant pas d'observer différents contextes hydrologiques.
- Impossibilité de réaliser des mesures de nouveaux indicateurs écologiques du fait des perturbations hydrologiques répétées (crues exceptionnelles pour la saison) pendant la période du stage.