UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

Master Sciences de l'Eau

Parcours Eau Ressource - option Hydrologie

Mémoire de stage de M2

Rejet en rivière ou réutilisation des eaux usées traitées : Impact sur les débits et la qualité des eaux d'un cours d'eau intermittent méditerranéen

Étude de cas du ruisseau du Lasséderon

Par Sintes Guillaume

Année 2025-2026

Stage réalisé à l'UMR HydroSciences Montpellier

Tuteur de stage Jean-Louis Perrin, UMR HydroSciences Montpellier

Co-encadrement Léa Dominique, EPTB Lez et SYBLE

Financement Défi Clé Water Occitanie, Living Lab Montpellier Méditerranée Métropole

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier Jean-Louis Perrin, mon encadrant à l'UMR HydroSciences Montpellier, pour m'avoir proposé ce sujet, pour sa disponibilité et pour ses conseils tout au long du stage, aussi bien sur le terrain que pour l'analyse des données.

Je remercie également Léa Dominique (EPTB Lez) pour sa collaboration et son regard complémentaire sur le fonctionnement écologique et la gestion du bassin, ainsi que l'ensemble de l'équipe d'HydroSciences Montpellier pour son accueil et son aide au quotidien.

Ce travail s'inscrit dans le Défi Clé Water Occitanie (WOc), programme porté par l'Université de Montpellier et financé par la Région Occitanie, et dans le Living Lab de la Métropole de Montpellier Méditerranée. Je remercie Olivier Barreteau, co-directeur du Défi Clé WOc, ainsi que Justine Bassoul, chargée de projet du Défi et animatrice des Living Labs pour leur soutien apportés au stage.

Je remercie la Régie des Eaux de Montpellier, et en particulier Mme Wommelsdorf, pour la transmission des données de débit et de qualité des rejets de STEP ainsi que du suivi des assecs, sans lesquelles une grande partie de ce travail n'aurait pas été possible.

Enfin, je remercie Benoît Lacombe, propriétaire de parcelle agricole proche de Lavérune, qui a accepté de partager ces observations de terrain sur les assecs du Lasséderon et qui a apporté des informations précieuses pour orienter la campagne de mesure.

Résumé

Sur le pourtour méditerranéen, la réutilisation des eaux usées traitées est présentée comme un levier pour économiser l'eau, en particulier pour les parcelles agricoles éloignées des réseaux d'irrigation existants. Mais dans les petits cours d'eau intermittents, les effluents de station d'épuration sont aussi ce qui maintient un écoulement pendant l'été, si bien que leur détournement pourrait revenir à supprimer ce soutien d'étiage. Ce mémoire examine ce compromis sur le ruisseau du Lasséderon, affluent intermittent de la Mosson qui reçoit les rejets de trois stations. Quatre campagnes de jaugeage différentiel et de mesures physico-chimiques ont été menées entre avril et juillet 2026 sur dix-neuf points répartis de Murviel-lès-Montpellier jusqu'à la confluence avec la Mosson. La précocité des assecs dépend fortement des cumuls de la période de recharge, l'hiver 2025-2026 se plaçant au deuxième rang sur trente-neuf années avec 890 mm, ce qui a repoussé l'entrée en assec au-delà de la période d'observation. Les jaugeages montrent néanmoins qu'au cours du printemps le cours d'eau, d'abord alimenté par les nappes, se met progressivement à perdre de l'eau par infiltration sur certains secteurs, le tronçon situé en aval de Lavérune perdant plus de la moitié de son débit début juillet, ce qui traduit l'inversion des échanges entre la nappe et la rivière. Les profils de conductivité confirment la disparition progressive du pouvoir de dilution du cours d'eau. Il en ressort que le soutien d'étiage n'est pas continu mais tronçonné, chaque station alimentant un segment avant que l'eau ne s'infiltre, ne soit consommée par la ripisylve ou ne s'évapore. Le rejet de Saint-Georges-d'Orques maintient un écoulement sur au moins deux kilomètres alors que le lit s'assèche en amont dès juillet, mais seule la station de Lavérune paraît contribuer au soutien d'étiage de la Mosson. Un apport non répertorié, repéré à Lavérune, fournit à la rivière une eau de meilleure qualité. Ces résultats fournissent les premiers éléments d'aide à la décision pour l'arbitrage entre maintien des rejets et valorisation par réutilisation.

Mots-clés : cours d'eau intermittent, soutien d'étiage, réutilisation des eaux usées traitées, jaugeage différentiel, conductivité électrique, échanges nappe-rivière, karst, Lasséderon, Mosson.

Liste des figures

Figure 1 : Délimitation BV SYBLE et localisation zone d'étude..... 9

Figure 2 : Délimitation zone d'étude..... 10

Figure 3 : Schéma litho-stratigraphique du bassin Lez-Mosson (modifié du Rapport DREAL Languedoc-Roussillon, 2010)..... 12

Figure 4 : Localisation principaux points de mesure de la zone d'étude..... 15

Figure 5 : Calendrier des campagnes de terrain et cumul pluviométrique associé 16

Figure 6 : Cumul des précipitations de décembre à avril à la station de Montarnaud sur la période 1988-2026..... 18

Figure 7 : Cumuls mensuels de précipitations à Montarnaud pour les années 2022 à 2026, comparés à la normale 1991-2020..... 19

Figure 8 : Résultats campagnes de jaugeages de l'amont vers l'aval du Lasséderon..... 19

Figure 9 : Bilan de débit par tronçon pour C2,C3, et C4 de l'amont vers l'aval du Lasséderon..... 21

Figure 10 : Profil de conductivité électrique du Lasséderon pour les quatre campagnes..... 23

Figure 11 : État d'écoulement du Lasséderon à Saint-Georges-d'Orques en 2025, d'après le suivi hebdomadaire réalisé par la Régie des Eaux selon le protocole ONDE.....27

Figure 12 : Carte de synthèse du fonctionnement hydrologique du Lasséderon en période d'étiage..... 30

Liste des tableaux

Tableau 1 : Débits moyens de sortie des trois stations d'épuration sur la période 2022-2025, d'après les chroniques transmises par la Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée Métropole.....13

Tableau 2 : Conductivité électrique mesurée de part et d'autre de la confluence entre le Meaux de Pradaies et le Lasséderon lors des quatre campagnes (valeurs en µS/cm).....24

Sommaire

Remerciements 2
Résumé 3
Listes des figures/tableaux 4
1. Gestion quantitative de l'eau et développement de la REUT 6
2. Les cours d'eau intermittents et leur classification 7
3. Zone d'étude 9
3.1. Le ruisseau du Lasséderon et son bassin versant 9
3.2. Contexte géologique 11
3.3. Trois stations d'épuration 12
4. Données et méthodes 13
4.1. Campagnes de terrain 14
4.2. Exploitation des mesures 16
5. Résultats et discussions 17
5.1. Débits 19
5.2. Conductivités 23
5.3. Suivi des assecs 26
5.4. Synthèse du fonctionnement en période d'étiage 29
6. Conclusion 30
6.1. Fonctionnement du Lasséderon 30
6.2. Un soutien d'étiage localisé 31
6.3. Réutilisation des eaux usées traitées 32
6.4. Limites d'étude et perspectives 33
Références 35
Annexes 37

1. Gestion quantitative de l'eau et développement de la REUT

Sur le pourtour méditerranéen, la ressource en eau est de plus en plus sous tension sous l'effet conjugué du changement climatique et de la pression des usages. Le bassin versant Lez-Mosson-Étangs Palavasiens, dans lequel s'inscrit ce travail, illustre ces enjeux. Il reçoit en moyenne 750 mm de précipitations par an, mais réparties de manière très inégale, avec un étiage sévère chaque été et des épisodes intenses en automne.Par ailleurs, il concentre en 12 % de la superficie de l'Hérault plus de 40 % de la population (SYBLE, 2018). Les étés récents s'y traduisent par des restrictions d'usage répétées et par une concurrence croissante entre, irrigation et maintien des milieux (SYBLE, 2018).

Sur le territoire de Montpellier Méditerranée Métropole, la sécurisation de l'eau brute agricole repose principalement sur le Réseau Hydraulique Régional exploité par BRL (Compagnie nationale d'aménagement de la région du Bas-Rhône et du Languedoc), dont le programme Aqua Domitia prolonge le maillage autour de Montpellier. Mais ce réseau ne couvre pas tout,. et plusieurs secteurs agricoles restent éloignés des adducteurs existants, à des distances telles que le raccordement n'est pas soutenable au regard des surfaces concernées. Les exploitations situées dans ces zones ne disposent d'aucune ressource sécurisée et sont les premières exposées aux restrictions estivales. C'est ce constat, qui a conduit les acteurs du Living Lab de la Métropole à rechercher des solutions locales de réusage, et à examiner s'il existe sur place, des volumes d'eau non valorisés qui pourraient l'être à plus ou moins court terme.

Parmi ces réusages figure la Réutilisation des Eaux Usées Traitées, la REUT, qui consiste à mobiliser les effluents en sortie de station d'épuration plutôt qu'à les rejeter au milieu naturel. En France, la REUT reste aujourd'hui très marginale (moins de 1 % du volume total des eaux usées traitées d'après le Cerema), mais elle fait l'objet d'un cadre réglementaire en cours de renforcement, notamment avec le décret n°2022-336 du 10 mars 2022 et le « Plan Eau » de 2023 qui vise à multiplier par dix les volumes réutilisés d'ici 2030 (CEREMA, 2020 ; MTE, 2022). À l'échelle du département de l'Hérault, la doctrine départementale de la REUT identifie la réutilisation comme « un des leviers mobilisables pour faire face aux tensions sur la ressource », tout en précisant les conditions d'application dans le contexte hydrologique local (MISEN 34, 2023). L'obstacle au développement de la REUT n'est donc plus administratif. Il est devenu hydrologique et écologique, puisqu'un effluent

détourné vers l'irrigation est un effluent qui ne rejoint plus le cours d'eau et ne participe donc plus au soutien d'étiage de rivières, pour la plupart intermittentes.

2. Les cours d'eau intermittents et leur classification

Les petits cours d'eau méditerranéens sont, pour une grande part, intermittents c'est-à-dire qu'ils sont à sec une partie plus ou moins longue de l'année. La littérature scientifique emploie de nombreux termes pour décrire ces cours d'eau (perennial, non-perennial, intermittent, ephemeral, temporary…), ce qui peut donner l'impression qu'il existe plusieurs classifications concurrentes. En réalité, la synthèse terminologique de Busch et al. (2020), qui a analysé plus de 600 publications, montre qu'il s'agit surtout d'un problème de vocabulaire, et propose une nomenclature qui est aujourd'hui la plus souvent reprise. Il ne faut donc pas voir ces classifications comme opposées, mais présentant des niveaux complémentaires de description, dont le choix dépend le plus souvent de l'objectif de l'étude (Busch et al., 2020 ; Datry et al., 2023).

Le premier niveau de classification est général, binaire, fondé sur la permanence de l'écoulement. On distingue alors les cours d'eau « pérennes », qui coulent toute l'année (généralement soutenus par des nappes souterraines qui fournissent un débit de base), et les cours d'eau non pérennes, dont l'écoulement s'interrompt naturellement au moins une fois dans l'année. Cette classification est privilégiée dans les études à grande échelle comme pour la cartographie des réseaux hydrographiques, la quantification de la ressource, l'analyse des effets du changement climatique (Messager et al., 2021 ; Datry et al., 2023). Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de savoir comment le cours d'eau s'assèche, seulement s'il s'assèche ou non.

Le second niveau de classification est fonctionnel ; il subdivise les cours d'eau non pérennes selon leur mode d'alimentation. On distingue alors les cours d'eau intermittents, qui coulent pendant une partie significative de l'année et sont encore partiellement alimentés par la nappe ou par des écoulements différés (l'arrêt survient quand le niveau piézométrique de la nappe diminue), et les cours d'eau éphémères, dont l'écoulement est déclenché uniquement par les pluies, sans réel soutien souterrain, et dont le lit reste sec la majeure partie de l'année (Busch et al., 2020 ; Datry et al., 2023). Cette distinction est indispensable dès que l'on s'intéresse au fonctionnement hydrologique et physico-chimique du cours d'eau (échanges nappe-rivière, qualité de l'eau, devenir des polluants), car un même contaminant ne se comportera pas de la même façon dans un cours

d'eau intermittent, où peuvent subsister des mares résiduelles ou troues d'eau (« pools »), que dans un cours d'eau éphémère au lit totalement sec.

Ainsi, un effluent de station d'épuration représente un débit permanent et peu dépendant de la pluviométrie, si bien qu'il régule le régime hydrologique du milieu récepteur et peut en constituer, l'été venu, la totalité de l'écoulement. La littérature qualifie ces systèmes de cours d'eau à dominance d'effluent et souligne qu'ils entretiennent des habitats aquatiques qui n'existeraient pas sans eux (Luthy et al., 2015 ; Hamdhani et al., 2020). De même, une réduction de quelques pour cent des rejets suffit à dégrader l'habitat en saison sèche alors qu'une réduction bien plus forte reste sans effet en saison humide (Wolfand et al., 2022).

Détourner un rejet vers la REUT revient donc potentiellement à supprimer un soutien d'étiage, voire à le supprimer précisément au moment où il compte le plus pour le milieu. Encore faut-il que ce soutien existe réellement sur tout le tracé du cours d'eau concerné. Rien ne garantit a priori que l'eau rejetée parcourt le cours d'eau jusqu'à son exutoire. Les travaux de Perrin et Tournoud (2009), réalisés sur la Vène, un bassin versant voisin soumis à une influence karstique et recevant les rejets de trois stations de traitement des eaux usées, montrent qu'en période estivale le cours d'eau s'assèche presque totalement. Seuls quelques tronçons restent en eau grâce aux rejets des stations, formant une succession de trous d'eau laissant de longs tronçons du cours d'eau totalement sec durant plusieurs mois, certaines années.

Les objectifs de ce stage sont doubles. Il s'agit d'abord de caractériser le régime hydrologique du Lasséderon, en estimant la part de l'écoulement qui provient des apports naturels et celle des rejets, en suivant son évolution jusqu'à l'étiage, puis en analysant l'influence des rejets sur les paramètres physico-chimiques généraux (O2 dissous, CE, ph, T°). Il s'agit ensuite d'étudier la dynamique des échanges nappe-rivière et de vérifier la continuité de l'écoulement, notamment en déterminant si l'apport cumulé des trois stations maintient un écoulement sur l'entièreté du cours d'eau ou seulement sur certaines portions, mais aussi en localisant autant que possible les zones de gains et de pertes en lien avec le contexte géologique.

3. Zone d'étude

Le ruisseau du Lasséderon, qui draine un bassin versant d'environ 19 km², est un cas d'étude peu documenté. Affluent intermittent de la Mosson, il reçoit les effluents de trois stations d'épuration, celles de Murviel-lès-Montpellier, de Saint-Georges-d'Orques et de Lavérune (*Figure 1*). Aucune station hydrométrique ne l'équipe, aucun suivi hydrologique continu n'y a été réalisé, et son fonctionnement n'est connu que par quelques observations ponctuelles. L'étude est donc exploratoire, et l'ambition est d'établir un premier diagnostic physique du système, suffisant pour éclairer un arbitrage sur le développement ou non de la REUT.

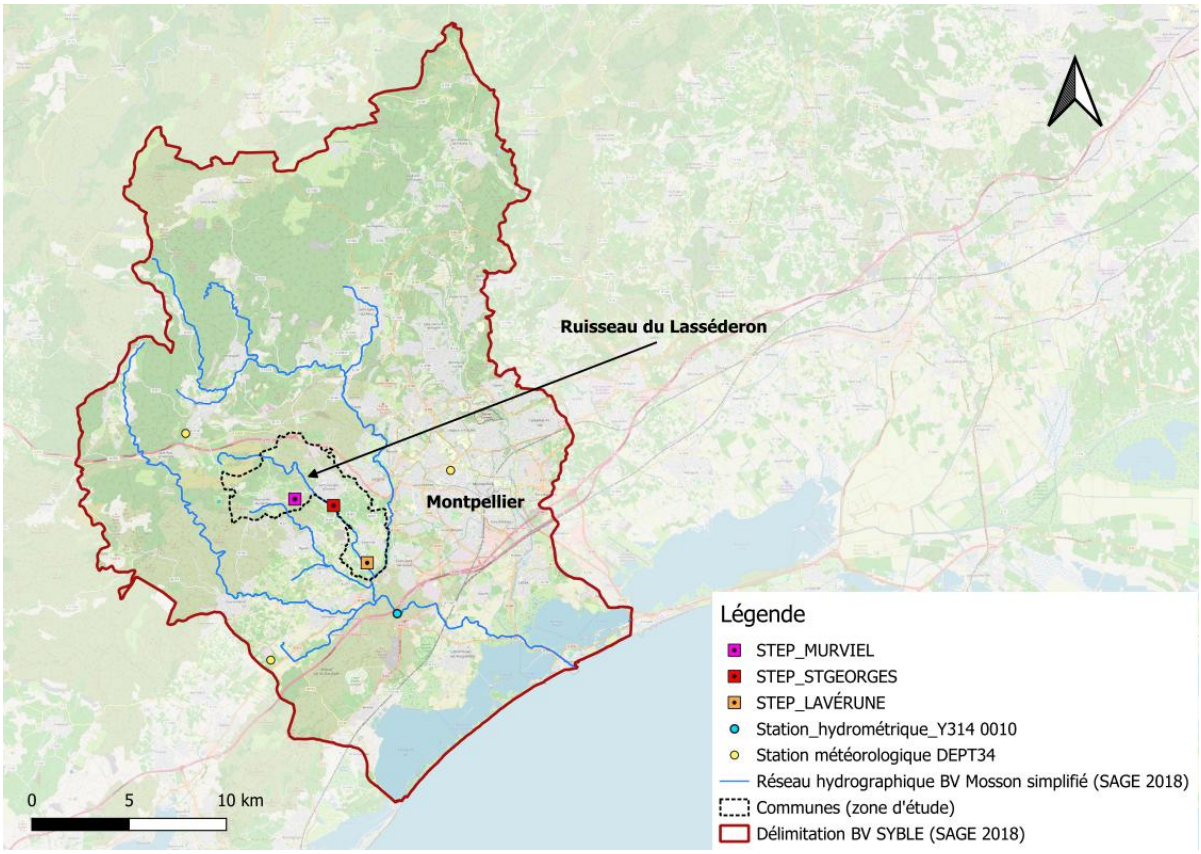


Figure 1 : Délimitation BV SYBLE et localisation zone d'étude. Réalisée sous SIG (QGIS) ; fond IGN / BD TOPO)

3.1. Le ruisseau du Lasséderon et son bassin versant

Le Lasséderon est un petit cours d'eau intermittent situé à l'ouest de Montpellier, affluent de la Mosson. Il prend sa source dans le périmètre communal de Montarnaud et s'écoule vers le sud-est en traversant les territoires de Murviel-lès-Montpellier, Saint-Georges-d'Orques et Lavérune. Sa longueur est de 13,6 km et son bassin versant couvre environ 19 km² (valeurs établies par tracé sous SIG à partir du réseau hydrographique du SAGE Lez-Mosson-Étangs Palavasiens et de la BD TOPO de

l'IGN). Ce cours d'eau a donc un petit bassin, ce qui a deux conséquences directes : le débit naturel qu'il peut produire est limité, et la contribution des rejets de STEP des 3 communes y est proportionnellement importante en période estivale. De plus, l'absence de station hydrométrique sur le Lasséderon, nous oblige, par ailleurs, à construire un diagnostic à partir de mesures ponctuelles.

Le bassin versant présente un dénivelé modéré, depuis un plateau amont culminant à des altitudes de l'ordre de 200 m jusqu'à la confluence avec la Mosson, située vers 30 m d'altitude. L'occupation du sol suit assez fidèlement ce gradient. L'amont est dominé par la garrigue installée sur les plateaux calcaires, tandis que la plaine aval est largement consacrée à l'agriculture, en particulier à la viticulture. L'urbanisation reste limitée et concentrée autour des trois villages de Murviel-lès-Montpellier, Saint-Georges-d'Orques et Lavérune.

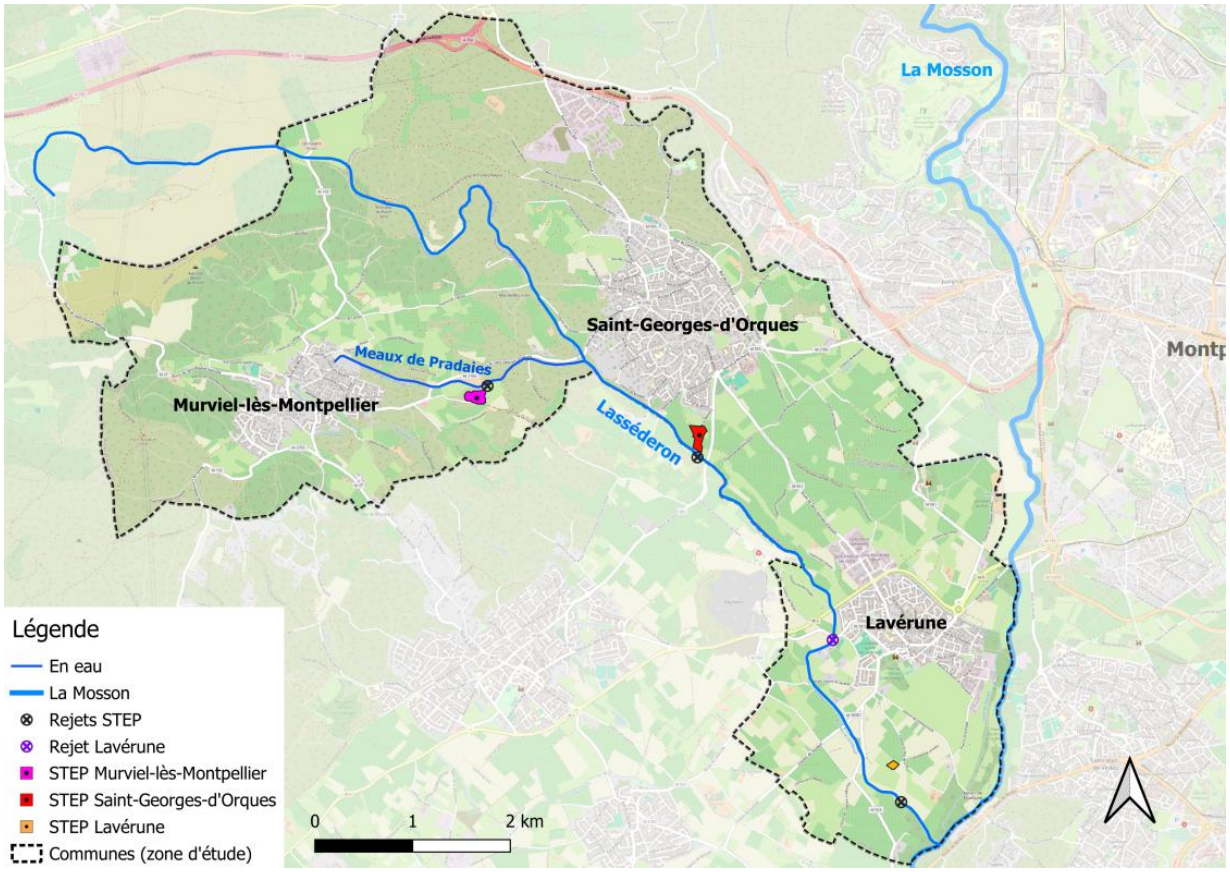


Figure 2 : Délimitation zone d'étude. (Réalisée sous SIG (QGIS) ; fond IGN / BD TOPO)

Le Lasséderon reçoit un affluent, le Meaux de Pradaies, dont la confluence se situe sur la commune de Murviel-lès-Montpellier (*Figure 2*). Cette configuration a son importance, car la station d'épuration de Murviel-lès-Montpellier ne rejette pas dans le Lasséderon mais dans cet affluent,

alors que celles de Saint-Georges-d'Orques et de Lavérune rejettent directement dans le cours principal. Un second apport de faible débit, désigné localement sous le nom de « Petit Canal », a aussi été identifié à Saint-Georges-d'Orques.

Son régime naturel est celui d'un cours d'eau à intermittence marquée, avec des assecs estivaux fréquents, comportement qui découle du climat, de la petite taille du bassin et du contexte géologique décrit plus loin. Ce dernier est aussi qualifiée de régime influencé, compte tenu d'un écoulement maintenu artificiellement sur certaines portions et pendant certaines périodes par les rejets de STEP. L'intermittence réellement constatée est donc atténuée par rapport à l'intermittence naturelle, l'assec survenant plus tard, durant moins longtemps et n'affectant pas les mêmes tronçons. Cette distinction structure toute la lecture des prochains résultats, d'autant qu'il n'existe aucune chronique décrivant le comportement du ruisseau avant la mise en service des stations.

Sur le plan écologique, un diagnostic, fondé sur le peuplement de macro-invertébrés benthiques, classe le Lasséderon en mauvais état, l'indice invertébrés multimétrique I2M2 y ressortant proche e zéro (CARSO-LSEHL, 2025). Ce résultat demande toutefois à être interprété avec prudence sur un cours d'eau qui s'assèche chaque été, puisque les protocoles d'échantillonnage invertébrés ont été conçus pour des milieux pérennes et qu'un peuplement appauvri peut refléter une contrainte hydrologique naturelle autant qu'une pollution. Il constitue néanmoins un argument de prudence, car toute évolution du régime qui allongerait les assecs interviendrait sur un milieu déjà dégradé.

3.2. Contexte géologique

Le Lasséderon traverse deux ensembles identifiés à partir du schéma litho-stratigraphique du bassin de la Mosson et de la carte géologique du BRGM au 1/50 000 (feuille de Montpellier, n° 990).

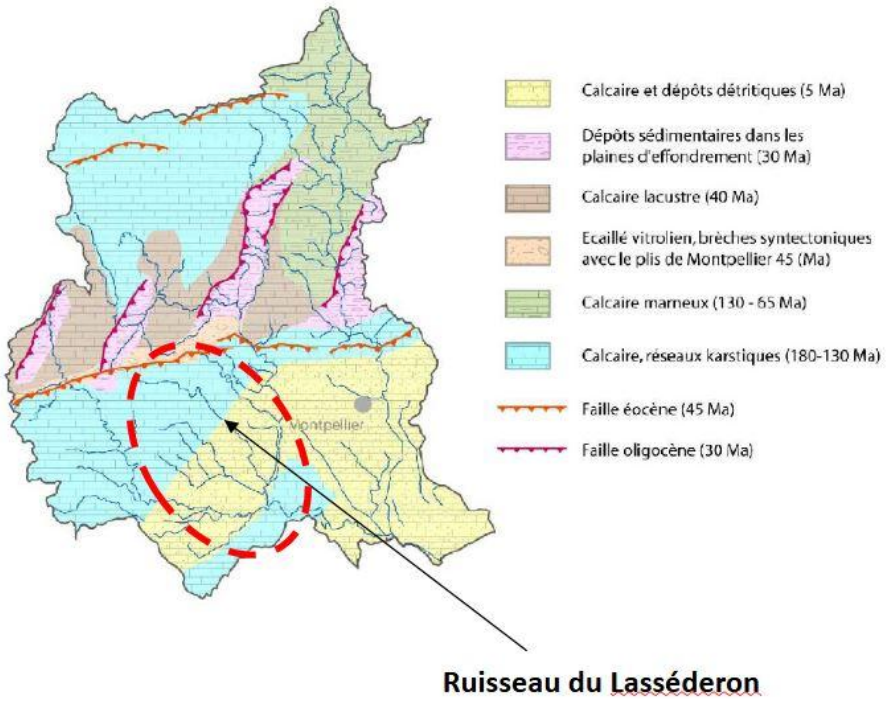


Figure 3 : Schéma litho-stratigraphique du bassin Lez-Mosson (modifié du Rapport DREAL Languedoc-Roussillon, 2010)

L'amont correspond au plateau de calcaires jurassiques, fortement perméable et affecté d'un réseau karstique développé. Il constitue un réservoir capable de restituer de l'eau pendant plusieurs semaines ou quelques mois après les dernières pluies, ce qui soutient le débit du ruisseau au-delà de la saison humide. Ce même ensemble peut cependant jouer un rôle inverse, un lit installé sur ces calcaires pouvant devenir perdant dès que le niveau de la nappe descend sous le fond du lit.

L'aval correspond à la plaine alluviale de la Mosson, avec des formations miocènes associant dépôts carbonatés et dépôts détritiques, où la perméabilité est modérée et où des échanges entre la nappe et la rivière sont possibles dans les deux sens selon la position relative du niveau piézométrique et du fond du lit (*Figure 3*). L'Atlas des zones inondables Lez-Mosson (DREAL Languedoc-Roussillon, 2010) signale par ailleurs une zone de pertes karstiques potentielles entre la station de Saint-Georges-d'Orques et Lavérune.

3.3. Trois stations d'épuration

Les trois stations de la zone d'étude sont exploitées par la Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée Métropole. Sur la période 2022-2025, leur débit moyen de sortie s'établit à 2,9 L/s pour Murviel-lès-Montpellier ; 9,5 L/s pour Saint-Georges-d'Orques ; et 5,7 L/s pour Lavérune, soit un total de 18,1 L/s, qui descend à 16,2 L/s en moyenne sur les mois de juin à septembre pour le

soutien d'étiage (*Tableau 1*). Rapporté à un besoin d'irrigation, ceci représente environ 1400 m³/j et de l'ordre de 171 000 m³ d'eau rejeté sur la seule période estivale.

Station	Milieu récepteur	Débit annuel moyen (en L/s)	Débit moyen de juin à septembre (en L/s)
Murviel-lès-Montpellier	Meaux de Pradaies	2,9	2,5
Saint-Georges-d'Orques	Lasséderon	9,5	8,4
Lavérune	Lasséderon	5,7	5,3
Total	Lasséderon	18,1	16,2

Tableau 1 : Débits moyens de sortie des trois stations d'épuration sur la période 2022-2025, d'après les chroniques transmises par la Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée Métropole.

Les chroniques exploitables débutent en 2022, car la base d'autosurveillance homogène de la Régie commence à cette date, ce qui limite à quatre années la période disponible pour analyser la variabilité interannuelle des rejets. La station de Saint-Georges-d'Orques représente à elle seule plus de la moitié du volume total rejeté par les trois stations. Les données montrent également une faible variabilité saisonnière, le débit estival des stations ne s'écartant que de 10 à 13 % de la moyenne annuelle. Cette stabilité contribue au soutien d'étiage du Lassédéron en maintenant des apports relativement constants tout au long de l'année. Une éventuelle diminution des rejets liée au développement de la REUT pourrait avoir un fort impact en période estivale, sur ce cours d'eau.

4. Données et méthodes

La démarche qui fut entreprise a associé une phase de rassemblement des données existantes et une phase d'acquisition de données sur le terrain, la première ayant conditionné la seconde. Sur un site aussi peu documenté, le choix des points de mesure ne pouvait être fait qu'après avoir identifié, dans la bibliographie et dans les documents de gestion, les secteurs du ruisseau susceptibles de refléter le comportement hydrologique du cours d'eau et l'historique des périodes où des assecs avaient déjà été rapportés. Les données rassemblées comprennent les chroniques de débit au pas de temps de 15 min et les bilans d'autosurveillance de sortie des trois stations, transmis par la Régie des Eaux, ainsi que le rapport de suivi du milieu récepteur produit pour l'année 2025 selon le

protocole ONDE, dans le cadre du projet Life ReWa. L'EPTB Lez a par ailleurs transmis les couches cartographiques du réseau hydrographique et les documents de gestion du SYBLE.

Par ailleurs, les observations d'acteurs locaux constituent aussi une troisième source, non normalisée mais utile. En effet, un exploitant agricole riverain et co-président des vignerons de la Métropole de Montpellier, Mr Lacombe, a documenté par photographies des assecs à trois dates, le 15 décembre 2023, le 22 juin 2025 et le 19 novembre 2025. Ces observations ne permettent pas de quantifier le phénomène, mais elles fournissent des repères spatiaux et temporels précieux sur l'apparition des assecs. Elles sont des éléments complémentaires pour interpréter le fonctionnement hydrologique du Lassédéron.

4.1. Campagnes de terrain

Quatre campagnes ont été réalisées, le 1er avril, le 28 avril, le 29 mai et le 2 juillet 2026 (une campagne par mois, pendant quatre mois). Chacune consiste en une série de mesures effectuées dans la même journée, en progressant de l'amont vers l'aval depuis le Meaux de Pradaies à Murviel-lès-Montpellier jusqu'à la confluence entre le Lasséderon et la Mosson. Une dizaine de points ont été suivis, répartis de manière à encadrer chaque apport identifié, avec un point en amont et un point en aval de chaque rejet de station d'épuration et de chaque confluence, complétés par des points intermédiaires, qui permettent de suivre l'évolution du débit entre deux apports. Leur localisation a été déterminée en fonction de l'accessibilité routière et de la présence de biefs propices aux jaugeages. Leur répartition le long du Lassédéron est donc inégale, avec une concentration des points de mesure aux abords des confluences et des principaux rejets d'origine anthropique identifiés (*Figure 4*). A noter que le réseau de points de mesure a légèrement évolué au cours des campagnes afin de prendre en compte les nouveaux éléments observés sur le terrain, notamment la découverte d'un rejet d'origine inconnue. Il s'agit visuellement d'une buse de déversement localisée Impasse du Pont de Pignan, à Lavérune (*Annexe 2*).

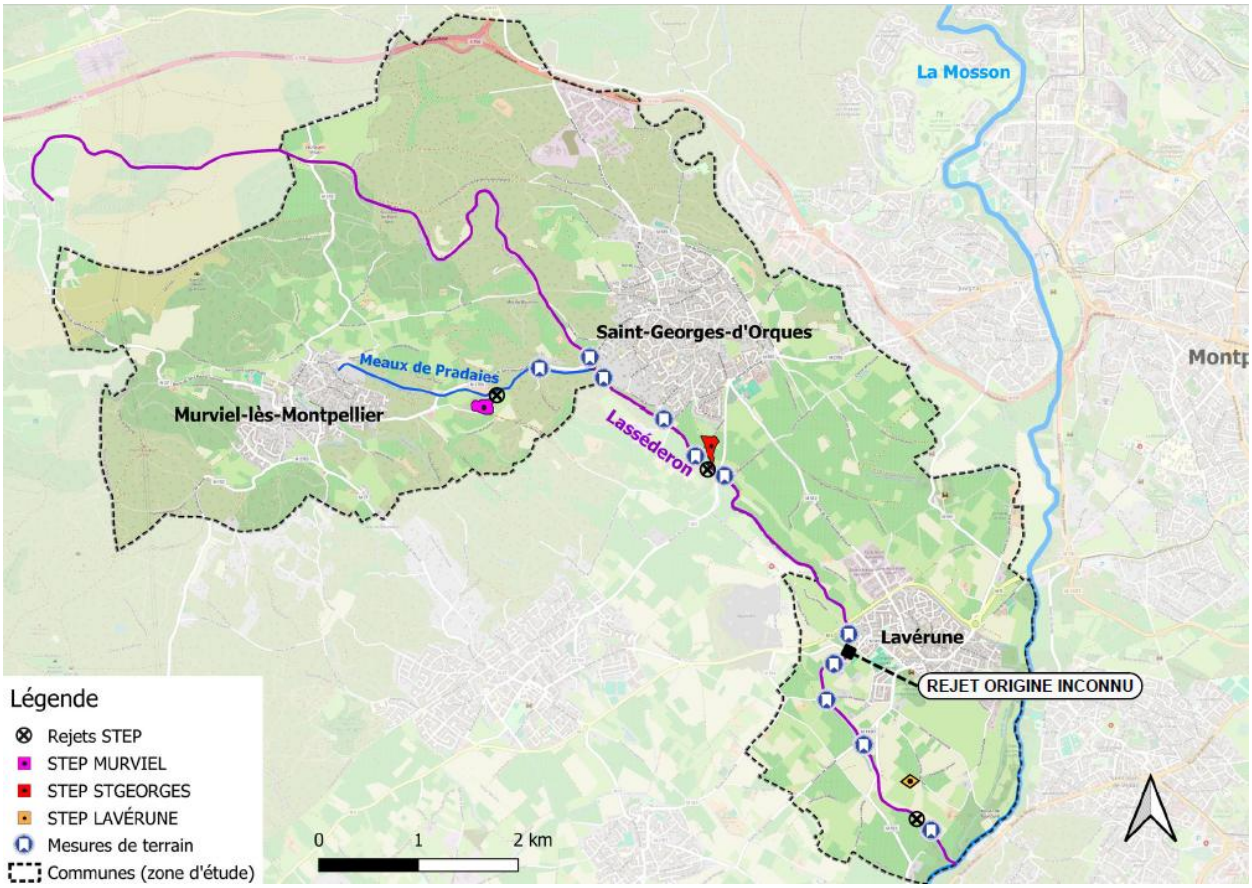


Figure 4 : Localisation principaux points de mesure de la zone d'étude. (Réalisée sous SIG (QGIS) ; fond IGN / BD TOPO)

Il est important de préciser que chaque campagne est réalisée dans des conditions hydrologiques différentes. Les précipitations des jours précédents peuvent modifier les apports naturels au cours d'eau, notamment par les apports de nappe, et donc influencer le débit et la dilution des rejets lors des mesures. Les rejets étant quant à eux continus, leur influence dépend des volumes rejetés au moment de la campagne.

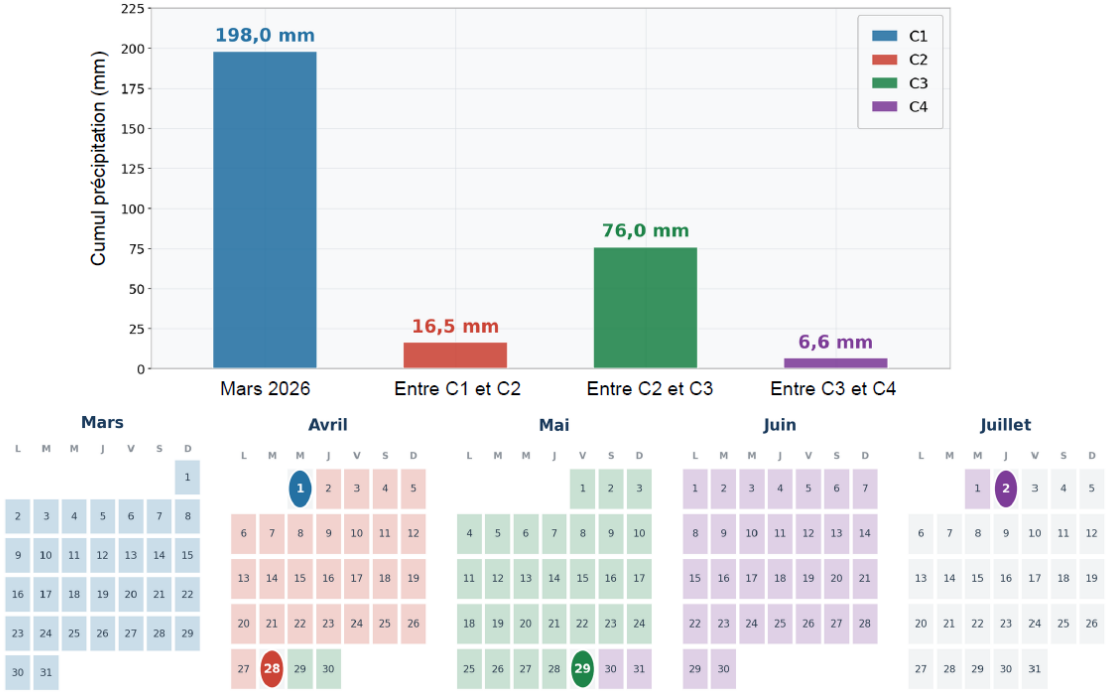


Figure 5 : Calendrier des campagnes de terrain et cumul pluviométrique associé (Station pluviométrique Montarnaud DEPT34)

Les résultats traduisent ainsi les conditions hydrologiques ayant précédé la campagne, et pas uniquement celles observées le jour des mesures (*Figure 5*).

Lors de chacune de des campagnes C1 à C4, deux types de mesures ont été réalisés. Les débits ont été mesurés par exploration du champ des vitesses à l'aide d'un courantomètre électromagnétique Hydreka BFM 801, selon la méthode des sections. Le nombre de verticales a été adapté à la largeur et à l'hétérogénéité de la section, de huit sur les sections les plus larges à une seule sur les tronçons les plus étroits en fin de période. Pour certains points, aucune mesure n'a été possible et le débit a été soit déduit du bilan de tronçon, comme pour le rejet d'origine inconnue de Lavérune obtenu par différence entre les jaugeages qui l'encadrent, soit déduit par une estimation visuelle notée sous forme d'intervalle. Ces valeurs estimées sont identifiées comme telles et ne sont jamais traitées comme des mesures.

Les paramètres physico-chimiques généraux, température, pH, oxygène dissous et conductivité électrique, ont été mesurés in situ à l'aide de sondes spécifiques HACH. Le choix de ces paramètres découle de la problématique. Il s'agit de caractériser le fonctionnement physique du système et de détecter les signes de dégradation liés à la réduction de l'écoulement et aux rejets des STEP. De plus, une mesure de turbidité a été ajoutée lors de la dernière campagne, à titre exploratoire, pour vérifier si les zones de stagnation observées se distinguaient par une charge particulaire accrue ; ne disposant que d'une campagne, elle n'autorise aucune lecture temporelle et n'est mentionnée dans les résultats que là où elle appuie une observation.

4.2. Exploitation des mesures

L'analyse repose sur le jaugeage différentiel et le suivi de la conductivité électrique. En effet, le jaugeage différentiel consiste à comparer les débits mesurés en deux points successifs et à interpréter la différence. Un débit qui augmente en l'absence d'apport de surface identifié traduit un gain diffus, c'est-à-dire un transfert de la nappe vers la rivière. Un débit qui diminue traduit une perte, par infiltration, par prélèvement ou par reprise évaporatoire de la ripisylve. Ceci suppose que la différence dépasse l'incertitude cumulée des deux mesures, ce qui n'est pas toujours le cas pour de faibles écarts. Le seul suivi des débits ne permet cependant pas de déterminer l'origine de ces

variations. C'est pourquoi les jaugeages ont été complétés par des mesures de conductivité électrique, utilisées comme traceur de l'origine des eaux, selon une approche déjà appliquée par Perrin et Tournoud (2009) sur le bassin voisin de la Vène. Une eau ayant circulé dans un aquifère karstique carbonaté acquiert sa minéralisation par dissolution des calcaires, avec des valeurs de l'ordre de 550 à 750 µS/cm pour des circulations rapides et davantage lorsque le temps de séjour s'allonge (Batiot-Guilhe et al., 2013). Les effluents issus de STEP sont généralement plus minéralisés. Sur la Vène, Perrin et Tournoud (2009) mesurent ainsi des conductivités de 400 à 800 µS/cm pour les eaux d'origine karstique contre 1100 à 1500 µS/cm pour les effluents, et montrent que ce contraste suffit à distinguer l'origine des eaux. C'est cette même différence de signature qui est exploitée ici. Leur conductivité dépasse fréquemment 1200 µS/cm, liée aux ions dissous apportés par les usages domestiques et peu modifiés par les traitements biologiques. Ce contraste nous permet de raisonner par loi de mélange, la conductivité résultant d'un apport de débit Q2 et de conductivité C2, dans un écoulement de débit Q1 et de conductivité C1 selon la relation $C = (Q1C1 + Q2C2) / (Q1 + Q2)$. La comparaison entre la valeur prédite et la valeur mesurée permet d'estimer la cohérence ou non du bilan, et un écart signale soit un apport non identifié, soit un processus de consommation d'ions par le milieu, par exemple leur assimilation par la végétation aquatique. Cependant, la conductivité reste néanmoins un indicateur global car elle traduit la quantité totale d'ions dissous dans l'eau, sans permettre d'en identifier précisément l'origine. Aussi, lorsque plusieurs apports présentent des signatures de conductivité proches, il est difficile de distinguer leur contribution respective à partir de ce seul paramètre.

Le contexte hydroclimatique a enfin été caractérisé à partir de la chronique de pluies journalières de la station Météo-France de Montarnaud, seule station pluviométrique disponible dans ce secteur géographique, située à l'amont du bassin versant. Les normales mensuelles de référence sont celles de la période 1991-2020 fournies par InfoClimat pour cette même station.

5. Résultats et discussions

Le contexte hydrologique de l'année 2026 est un élément important pour interpréter les résultats obtenus. En effet, les précipitations hivernales (de décembre 2025 à avril 2026), qui conditionnent la recharge des nappes et donc le soutien naturel des débits en période d'étiage, ont été

particulièrement abondantes. Avec un cumul de 890 mm, cette période de recharge correspond à la deuxième plus humide observée sur la station de Montarnaud depuis 1988 (*Figure 6*). Les réserves en eau étaient donc exceptionnellement élevées au début du printemps, retardant l'étiage et limitant l'apparition des assecs durant les campagnes de terrain. L'étude n'a donc pas été réalisée dans les conditions les plus favorables pour observer des assecs. Les résultats doivent donc être interprétés en tenant compte de ce contexte climatique particulier. Ils permettent néanmoins de suivre la diminution progressive des apports naturels au cours des campagnes et d'analyser l'évolution de l'influence des rejets de stations sur le fonctionnement du Lassédéron.

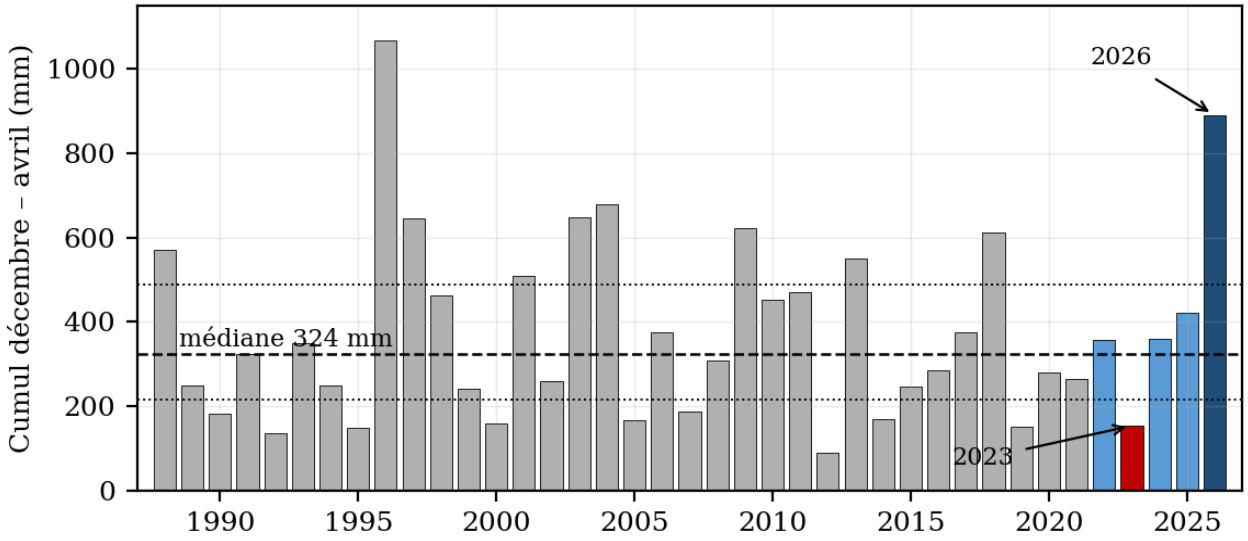


Figure 6 : Cumul des précipitations de décembre à avril à la station de Montarnaud sur la période 1988-2026. Les traits pointillés figurent les quartiles, le trait tireté la médiane (préféré à la moyenne : limite l'impact des valeurs extrêmes)

La répartition mensuelle précise ce constat (*Figure 7*), puisque de décembre 2025 à mars 2026, tous les mois sont excédentaires, décembre atteignant plus de quatre fois sa normale et mars une valeur encore supérieure au double. Avril rompt brutalement cette série avec un déficit correspondant aux 27 jours sans pluie significative qui séparent la première de la deuxième campagne. Mai redevient excédentaire, avec l'épisode de 76 mm qui précède la troisième campagne, avant que juin ne s'installe dans un déficit marqué. L'année 2023, portée sur la même figure à titre de contre-exemple, présente le profil d'une année sèche avec une accumulation de mois déficitaires y compris en hiver, soit une configuration dans laquelle l'écoulement du ruisseau ne peut plus dépendre que des apports anthropiques.

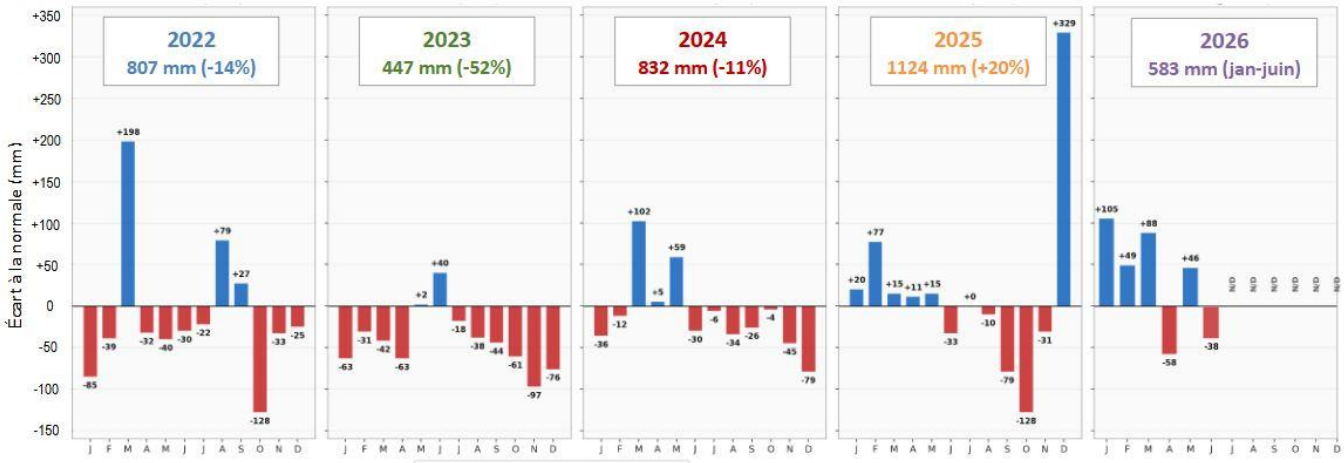


Figure 7 : Cumuls mensuels de précipitations à Montarnaud pour les années 2022 à 2026, comparés à la normale 1991-2020 (Pluviomètre DEPT34 ; Normales : InfoClimat - Station Montarnaud)

5.1. Débits

Cette première partie s'intéresse aux débits mesurés lors des quatre campagnes, à partir de six points de mesure répartis de l'amont vers l'aval du cours d'eau et où le jaugeage a pu être réalisé sur le terrain (*Figure 8*).

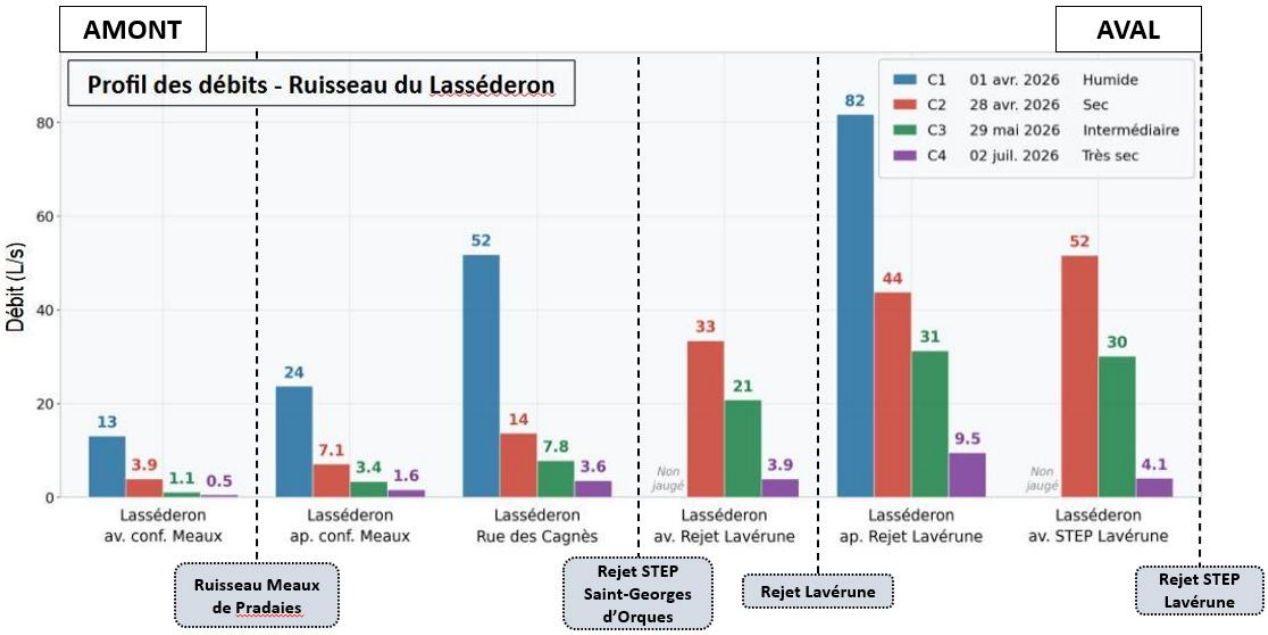


Figure 8 : Résultats campagnes de jaugeages de l'amont vers l'aval du Lasséderon

Pour tous les points suivis, sans exception, le débit décroît assez rapidement puis de façon plus progressive entre le 1er avril et le 2 juillet (*Figure 8*). Cette tendance est observée sur l'ensemble du cours d'eau malgré une pluviométrie contrastée au cours de la période. En effet, après un mois d'avril très sec, un épisode pluvieux de 76 mm est enregistré en mai, avant un retour de conditions sèches en juin (*Figure 5*). Malgré ces précipitations, aucun rebond marqué des débits n'est observé. Les pluies de mai semblent avoir uniquement ralenti la diminution des écoulements, sans permettre

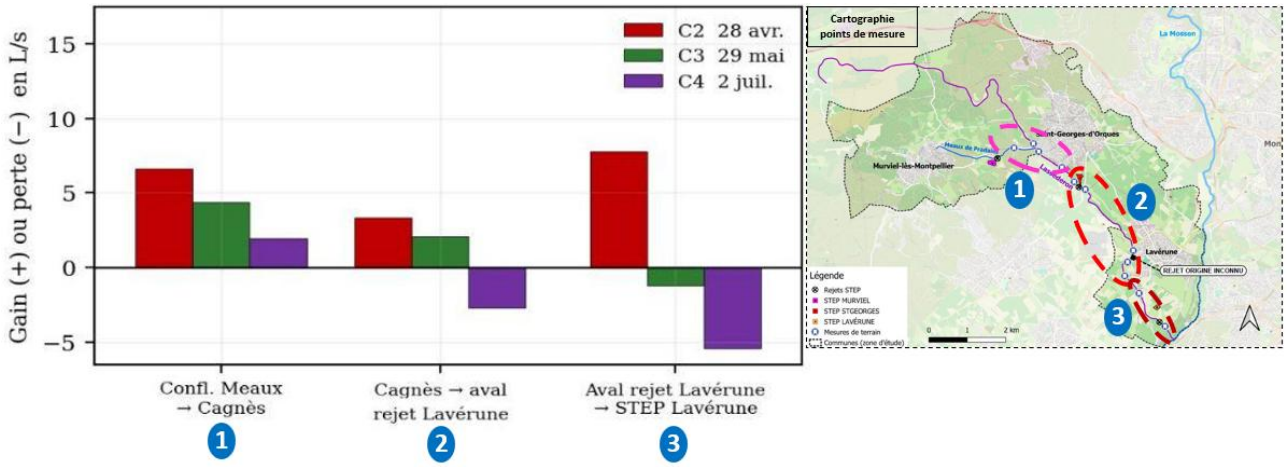
un retour aux niveaux observés lors de la première campagne (*Figure 8*). Ce comportement est cohérent avec un système en phase de vidange des réserves souterraines, puisque les précipitations printanières contribuent davantage à humidifier les sols et à compenser l'augmentation de l'évapotranspiration qu'à recharger efficacement les nappes. Ainsi, malgré des conditions météorologiques variables, l'assèchement du Lasséderon se poursuit de manière progressive tout au long des campagnes. À noter qu'il aurait été intéressant d'effectuer un jaugeage en aval du rejet de la STEP de Lavérune. Cependant, cela n'a pas été possible en raison de la difficulté d'accès au secteur et de l'absence d'une section jaugeable.

L'évolution des profils de débits met en évidence une modification progressive des échanges entre les eaux souterraines et le Lassédéron au cours des campagnes (*Figure 8*). Lors de la première campagne, réalisée le 1er avril, le débit augmente régulièrement de l'amont vers l'aval, passant d'environ 13 L/s en amont de la confluence avec le Meaux de Pradaies à près de 82 L/s en aval du rejet de la station de Lavérune. Cette augmentation ne peut pas être expliquée uniquement par les rejets des trois stations de traitement des eaux usées, dont le débit cumulé est alors d'environ 12 L/s d'après les données de sortie de STEP de la Régie des eaux lors de la campagne du 1er avril. Le gain observé est donc principalement lié à des apports diffus, liée aux écoulements de subsurfaces et souterrains, ce qui est cohérent avec les fortes précipitations enregistrées au cours des mois d'hiver (ici pris au sens hydrologique : décembre, janvier et février).

Au fil des campagnes, le profil de débit évolue progressivement. Le 28 avril, le cours d'eau continue globalement de gagner du débit entre l'amont et l'aval, bien que ces gains soient déjà moins marqués. Le 29 mai, certains tronçons présentent des débits quasiment stables, tandis que d'autres commencent à enregistrer de légères pertes. Enfin, lors de la campagne du 2 juillet, plusieurs secteurs deviennent nettement perdants, notamment dans la partie aval du Lassédéron.

Ces observations montrent une modification des échanges entre la nappe et le cours d'eau au cours de la période étudiée. En début de printemps, lorsque les nappes sont encore bien rechargées, celles-ci alimentent le Lassédéron et contribuent au maintien de son débit. Au fil des semaines, la baisse progressive du niveau des nappes réduit ces apports, puis certains secteurs deviennent perdants, traduisant possiblement une infiltration d'une partie de l'écoulement de la rivière vers la nappe, à laquelle peuvent s'ajouter la consommation par la ripisylve et l'évapotranspiration. Dans une année plus sèche, cette inversion des échanges pourrait intervenir plus précocement.

En croisant l'ensemble des observations, il apparaît que le Lassédéron ne réagit pas de manière homogène sur l'ensemble de son tracé. En effet, deux secteurs semblent présenter des comportements différents au cours de la période d'étude. Le secteur amont, situé sur les formations calcaires et karstifiées (*Figure 3*), conserve des apports diffus durant les trois premières campagnes et des pertes qu'à la dernière campagne du 2 juillet. Tandis que le secteur aval, compris entre Lavérune et la confluence avec la Mosson, présente des pertes dès la campagne du 29 mai (*Figure 9*).



<u>Figure 9 :</u> Bilan de débit par tronçon pour C2,C3, et C4 de l'amont vers l'aval du Lasséderon

<u>Remarque :</u> Une valeur positive traduit un gain diffus, une valeur négative une perte. Le tronçon « Aval rejet Lavérune - STEP Lavérune » bascule dès la fin mai (C3), le tronçon « Cagnès - Aval rejet Lavérune » en juin et le tronçon « Confl. Meaux - Cagnès » conserve une augmentation de débit.

Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette différence de comportement. Une première serait liée au fonctionnement des aquifères. Le secteur amont, alimenté par un système karstique, pourrait bénéficier d'une vidange plus lente des réserves souterraines, maintenant des apports vers le cours d'eau plus longtemps au printemps. À l'inverse, la nappe alluviale présente dans la partie aval pourrait se décharger plus rapidement du fait de sa plus faible capacité de stockage, ou sous l'effet de l'évapotranspiration et des prélèvements. Une autre, complémentaire, concerne les caractéristiques du lit du cours d'eau. Les formations traversées dans la partie aval pourraient être plus perméables et favoriser des infiltrations plus importantes. De plus, les pertes de débit ne sont pas réparties de manière homogène sur l'ensemble du linéaire. En effet, lors de la campagne du 2 juillet, le débit mesuré en amont du rejet de la station de Saint-Georges-d'Orques au point Rue de Cagnès est de 3,6 L/s. En tenant compte du rejet de la station, estimé entre 2 et 3 L/s d'après les observations de terrain, le débit attendu au point suivant aurait dû être compris entre 5,6 et 6,6 L/s.

Or, seulement 3,9 L/s sont mesurés au point de mesure juste avant le rejet inconnu de Lavérune, ce qui traduit déjà une perte d'une partie du rejet. Une part de cet écart peut certes provenir de la précision des mesures, mais ce secteur est aussi caractérisé par d'importants trous d'eau, plus propices aux pertes. Cette perte reste toutefois limitée comparée à celle observée plus en aval. Entre le rejet d'origine inconnue de Lavérune et la station de traitement des eaux usées de Lavérune, le débit passe de 9,5 à 4,1 L/s, soit une diminution de 5,4 L/s (*Figure 8 et 9*). Enfin pour déterminer avec certitude le ou les mécanisme(s) responsable(s) de ces pertes il faudrait pour cela disposer de mesures piézométriques de la nappe, d'un suivi plus dense des débits (jaugeages plus resserrés) ou encore des traçages.

Pour illustrer l'influence des rejets de STEP sur le maintien des écoulements, nous nous sommes plus spécifiquement intéressé au ruisseau des Meaux de Pradaies . Le 2 juillet, le point situé en amont du rejet de la station de Murviel-lès-Montpellier est à sec, aucun apport naturel n'y parvenant plus. La station rejette ce jour-là environ 1,7 L/s d'après les données de la Régie, et le jaugeage réalisé immédiatement en aval donne 1,1 L/s (+/- 0.22 L/s).

Deux conclusions en découlent. La totalité de l'écoulement de ce tronçon provient du rejet, et sans la station de Murviel-lès-Montpellier, le ruisseau des Meaux de Pradaies serait entièrement sec en juillet. Plus intéressant, 0,6 L/s se sont déjà perdus sur les 400 m de distance séparant le point de rejet du point de jaugeage, soit environ un tiers du débit injecté. Cette perte diffuse soulève la question de l'efficacité réelle du soutien d'étiage assuré par le rejet, dont l'influence pourrait se limiter au tronçon compris entre le point de rejet et la confluence avec le Lasséderon, située 500 m plus en aval.

Par ailleurs, un rejet non identifié dans les documents disponibles a été repéré dès la première campagne au lieu-dit Impasse du Pont de Pignan, à Lavérune. Sa configuration ne se prêtait pas à un jaugeage direct, mais son débit a été reconstitué par différence entre des jaugeages amont-aval du Lassédéron, ce qui donne 10,4 L/s le 28 avril ; 10,5 L/s le 29 mai et 7,6 L/s le 2 juillet ; la première campagne n'ayant permis qu'un encadrement visuel supérieur à 10 L/s. Ce rejet délivre donc, sur la période étudiée, un débit comparable aux apports des trois stations d'épuration. Sa relative constance sur les campagnes tend à exclure une origine pluviale sans qu'il soit possible, à ce stade, de trancher entre un rejet d'origine anthropique et une résurgence.

5.2. Conductivités

Le profil des conductivités confirme et complète les interprétations précédentes (*Figure 10/Annexe 3*). Le point situé en amont de la confluence du Meaux de Pradaies constitue le « témoin » des apports naturels du système, aucun rejet n'étant identifié à l'amont. Sa conductivité varie lentement, de 766 µS/cm le 1er avril à 860 µS/cm le 2 juillet, soit une augmentation modérée cohérente avec une eau souterraine dont le temps de résidence s'allonge à mesure que le réservoir se vide. Ces valeurs se situent légèrement au-dessus de la fourchette classiquement associée aux circulations karstiques rapides, ce qui suggère un temps de séjour plus long ou une contribution de nappe alluviale plus minéralisée, mais elles restent très nettement inférieures à celles des effluents.

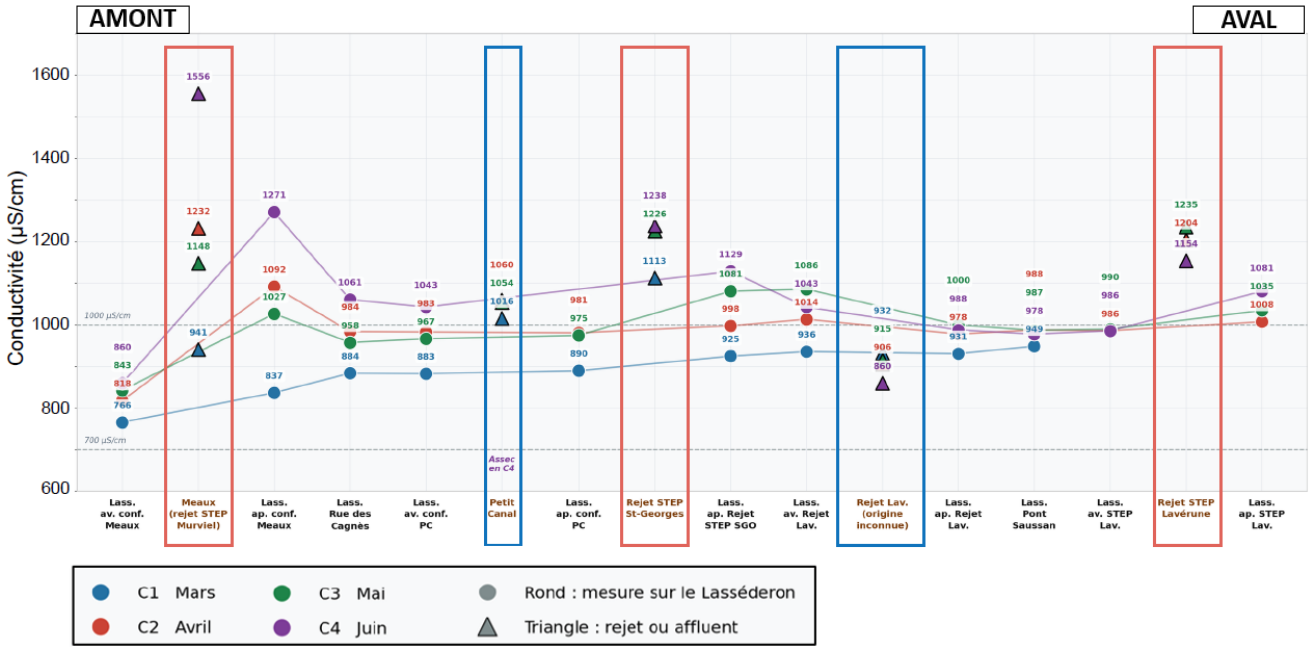


Figure 10 : Profil de conductivité électrique du Lasséderon pour les quatre campagnes. (Encadrer rouge : effluent de STEP ; encadrer bleu : autres apports)

Remarque : la cohérence des mesures a été vérifiée à l'aval de chaque apport, en comparant la conductivité mesurée à celle calculée par la loi de mélange à partir des débits et des conductivités de l'écoulement amont et de l'apport. Les écarts entre valeurs calculées et mesurées restent de l'ordre de 4 % en moyenne, ce qui conforte la fiabilité de l'ensemble des mesures.

Le point situé en aval du rejet de la station de Murviel-lès-Montpellier présente une évolution très différente. La conductivité augmente progressivement de 941 à 1556 µS/cm entre le 1er avril et le 2 juillet. Cette augmentation s'explique simplement par la diminution progressive de la dilution. En effet, au début du suivi, le rejet est mélangé à un débit naturel encore important. Au fil des

campagnes, cette part d'apports naturels diminue et l'effluent représente une proportion de plus en plus importante de l'écoulement. En juillet, il ne reste pratiquement plus que l'eau issue de la station. La conductivité mesurée dans le ruisseau (C4 : 1556 µS/cm) devient alors très proche de celle du rejet (1612 µS/cm mesurée en sortie d'après les données de la Régie des Eaux). Les faibles différences observées proviennent ensuite principalement des variations de conductivité du rejet lui-même. De plus, l'écart de conductivité mesuré de part et d'autre de la confluence entre le Meaux de Pradaies et le Lasséderon, c'est-à-dire la différence entre la conductivité mesurée juste en aval et celle mesurée juste en amont de la confluence, donne une mesure directe de l'influence du rejet sur le cours principal (*Tableau 2*). Cet écart se creuse nettement au fil des campagnes, à mesure que le pouvoir de dilution du Lasséderon diminue. L'écart moins important observée le 29 mai s'explique probablement par les précipitations tombées avant cette campagne, qui ont temporairement augmenté la dilution du rejet.

Campagne	Amont confluence	Aval confluence	Écart
C1 - 1er avril	766	837	+71
C2 - 28 avril	818	1092	+274
C3 - 29 mai	843	1027	+184
C4 - 2 juillet	860	1271	+411

Tableau 2 : Conductivité électrique mesurée de part et d'autre de la confluence entre le Meaux de Pradaies et le Lasséderon lors des quatre campagnes (valeurs en µS/cm).

Après chaque apport, la conductivité marque un pic local puis s'atténue vers l'aval, de l'ordre d'une centaine de microsiemens par centimètre entre la confluence du Meaux de Pradaies et la Rue des Cagnès, et jusqu'à 200 µS/cm lors de la dernière campagne (*Figure 10/Annexe 3)*. Cette baisse peut s'expliquer de plusieurs façons. Une première explication est l'arrivée d'eaux souterraines, moins minéralisées que les effluents, qui viennent diluer progressivement le rejet. C'est d'ailleurs sur ce secteur que les gains de débit les plus importants ont été observés lors des premières campagnes. D'autres phénomènes peuvent également intervenir, notamment les échanges avec la végétation rivulaire ou encore les processus biogéochimiques qui modifient progressivement la qualité de l'eau. Avec les données disponibles, il n'est pas possible de déterminer précisément la part de chacun de ces mécanismes. On peut simplement constater que la diminution de la conductivité reste marquée, y compris lors de la campagne du 2 juillet où les apports naturels sont pourtant très faibles, ce qui

laisse penser que des phénomènes d'auto-épuration et les échanges avec le milieu jouent également un rôle.

Les rejets des stations de Saint-Georges-d'Orques et de Lavérune provoquent eux aussi une augmentation de la conductivité, mais celle-ci reste beaucoup plus faible que pour la station de Murviel-lès-Montpellier, avec une hausse comprise entre une vingtaine et une centaine de µS/cm selon les campagnes. Cette différence s'explique d'abord par le fait que le Lasséderon présente déjà, au droit de ces rejets, des conductivités relativement élevées, du fait notamment du rejet de Murviel-lès-Montpellier situé plus en amont, ce qui atténue le contraste. Elle s'explique ensuite par le débit du cours d'eau au niveau du rejet. À Murviel-lès-Montpellier, le rejet est effectué dans le petit affluent des Meaux de Pradaies dont le débit est très faible, voire nul en été. L'effluent représente alors une part importante, voire la totalité de l'écoulement. À l'inverse, les débits du Lassédéron au niveau des rejets de Saint-Georges-d'Orques et de Lavérune favorisent la dilution. Au fil des campagnes, cette dilution diminue avec la baisse des débits naturels et l'influence des rejets devient progressivement plus importante. Lorsque les apports naturels deviennent très faibles, la conductivité du cours d'eau dépend alors principalement de celle des effluents rejetés. C'est ce même fonctionnement qui a été observé par Perrin et Tournoud (2009) sur la Vène, où les variations estivales de conductivité de la rivière suivent directement celles des rejets des stations de traitement des eaux usées.

Le rejet d'origine inconnue de Lavérune présente un comportement différent des autres apports observés. Sa conductivité reste relativement faible et stable au cours des campagnes, comprise entre 860 et 932 µS/cm. Il se caractérise également par une eau bien oxygénée, avec des taux de saturations proches de 96 % en moyenne, ainsi que par la valeur de turbidité la plus faible mesurée durant le suivi de la dernière campagne de terrain. Contrairement aux rejets des stations de traitement des eaux usées, il possède une conductivité inférieure à celle du Lassédéron. Son arrivée entraîne donc une légère diminution de la conductivité du cours d'eau, de 36 µS/cm le 28 avril, 86 µS/cm le 29 mai et 55 µS/cm le 2 juillet. Cette évolution s'explique notamment par la baisse progressive des débits naturels et l'augmentation de la conductivité du Lassédéron au cours de la période d'étiage, ce qui accentue le contraste entre les deux eaux. Il s'agit du seul apport de surface identifié qui améliore la qualité de l'eau du Lasséderon au lieu de la dégrader, et cette amélioration devient d'autant plus sensible que le milieu s’assèche en amont. Enfin, malgré les recherches

entreprises, son origine reste toutefois inconnue et mériterait des investigations supplémentaires pour mieux comprendre sa nature et son fonctionnement.

5.3. Suivi des assecs

Lors des quatre campagnes, un écoulement visible a été constaté sur l'ensemble du profil du Lasséderon. Aucun assec n'a été observé. Les deux seules exceptions relevées le 2 juillet concernent le Meaux de Pradaies en amont du rejet de Murviel-lès-Montpellier et le Petit Canal de Saint-Georges-d'Orques. En revanche, il a été constaté, un écoulement de plus en plus faible, avec des zones proches de la stagnation et quelques signes d'eutrophisation sur le tronçon « Aval rejet Lavérune - STEP Lavérune » caractérisé par une succession de trous d'eau (*Annexe 2*). Par ailleurs, une observation de terrain réalisée le 2 août 2026 confirme la poursuite de cette évolution, avec un assec du tronçon du Lasséderon situé en amont de la confluence avec le Meaux de Pradaies, où un trou d'eau « pool » avait été observé lors de la campagne du 2 juillet.

Par contre, les observations d'acteurs locaux ont permis de replacer ces résultats dans un contexte plus large. En effet, Mr Benoît Lacombe, propriétaire de parcelles agricoles proche du rejet de STEP de Lavérune, a documenté un assec le 22 juin 2025 (*Annexe 1*), soit une dizaine de jours plus tôt dans l'avancement de la saison que notre dernière campagne. Ceci s'explique par les conditions hydrologiques très contrastées entre les deux années. L'hiver 2025-2026 a été marqué par une recharge exceptionnellement importante, ce qui a retardé la mise en place de l'étiage. À l'inverse, une autre photographie prise le 15 décembre 2023 montre qu'un assec peut être observé en plein hiver après une année particulièrement sèche.

Par ailleurs, en l'absence d'observations directes d'assecs durant les campagnes de terrain, le suivi réalisé en 2025 par la Régie des Eaux selon le protocole ONDE a été utilisé comme source d'information complémentaire. Ce protocole, développé par l'Office Français de la Biodiversité, repose sur l'observation visuelle de l'état d'écoulement selon quatre modalités allant de l'écoulement visible à l'assec, en passant par un écoulement visible mais faible et un écoulement non visible où le lit conserve de l'eau sans courant. La Régie l'a appliqué en suivi hebdomadaire, de juin à novembre 2025, sur un site de Saint-Georges-d'Orques comportant un point en amont du rejet de la STEP, un point en aval direct et un point situé à 2 000 m en aval, s'arrêtant à Lavérune avant le rejet d'origine inconnue.

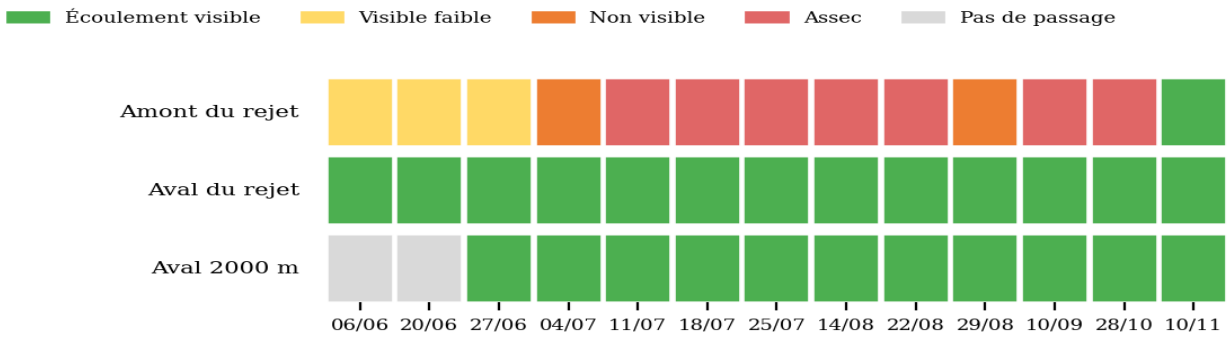


Figure 11 : État d'écoulement du Lasséderon à Saint-Georges-d'Orques en 2025, d'après le suivi hebdomadaire réalisé par la Régie des Eaux selon le protocole ONDE.

Les résultats présentés en figure 11 montrent que l'amont du rejet passe d'un écoulement visible faible en juin à un écoulement non visible le 4 juillet, avec des flaques qui se vidangent les unes dans les autres, puis à l'assec dès le 11 juillet. Ce dernier se maintient environ 18 semaines, jusqu'au 10 novembre, avec une seule interruption partielle fin août, attribuable à un épisode pluvieux survenu à cette période. Les précipitations d'environ 15 mm enregistrées sur la station pluviométrique de Montarnaud quelques jours avant le 29 août ont ainsi permis la réapparition de trous d'eau, sans toutefois entraîner un écoulement visible. De même, les 37 mm enregistrés le 21 septembre ne semblent pas avoir permis de rétablir durablement un écoulement, le tronçon étant de nouveau observé à sec le 28 octobre. À l'inverse, les 77 mm enregistrés le 7 novembre sont suivis d'un écoulement visible lors de l'observation du 10 novembre. Ces observations donnent ainsi un ordre de grandeur des précipitations nécessaires pour réactiver un écoulement sur ce secteur, même si l'espacement entre certaines observations ne permet pas de définir précisément un seuil. Enfin, pendant toute cette période, le tronçon de l'aval du rejet de STEP de Saint-Georges-d'Orques au point situé à 2 000 m en aval conserve un écoulement visible continu.

Ce résultat montre deux choses. Le soutien d'étiage par la station de Saint-Georges-d'Orques est réel puisqu'il constitue l'unique source d'alimentation de l'écoulement et cela au moins sur 2000 m de linéaire de cours d'eau en aval. Mais il montre également, que le rejet de la station de Murviel-lès-Montpellier ne parvient pas à un soutien d'étiage jusqu'à la STEP de Saint-Georges-d'Orques. Le rejet de Murviel-lès-Montpellier se perd donc quelque part entre la confluence et Saint-Georges-d'Orques. Enfin, cette observation est d'autant plus intéressante qu'elle est réalisée au cours d'une année de recharge proche de la normale (2025), ce qui laisse penser qu'il s'agit d'un fonctionnement habituel de ce secteur du cours d'eau.

Le suivi ONDE ne dispose pas d'observations en aval de Lavérune, soit précisément sur la portion terminale qui détermine si l'écoulement atteint la Mosson. Cette lacune est comblée par la photographie transmise par M. Lacombe, qui documente un assec du Lasséderon immédiatement en amont du rejet de la station de Lavérune le 19 novembre 2025 (*Annexe 1*). Même si cette observation est ponctuelle et ne permet pas de connaître la date exacte du début de l'assec, elle montre que le cours d'eau est complètement à sec sur ce secteur. Or ce tronçon se situe en aval du rejet de Saint-Georges-d'Orques et en aval du rejet d'origine inconnue de Lavérune. Ces deux apports cumulés ne suffisent donc pas à maintenir un écoulement jusqu'au rejet de la STEP de Lavérune, et se perdent eux aussi par infiltration.

Cette interprétation est cohérente avec les résultats obtenus lors de la campagne du 2 juillet 2026, où une perte de 5,4 L/s est mesurée sur ce même tronçon. Les observations réalisées en 2025 et les mesures effectuées durant ce stage décrivent donc un fonctionnement similaire. Enfin, les observations de terrain montrent que le rejet de la station de Lavérune atteint bien la confluence avec la Mosson, située quelques centaines de mètres plus en aval. Dans les conditions observées, il semble donc que seul le rejet de la station de Lavérune contribue directement au soutien d'étiage de la Mosson.

Les campagnes de mesure s'étant arrêtées début juillet, une visite complémentaire a été réalisée le 19 août 2026, soit sept semaines plus tard et sans précipitation notable dans l'intervalle. Cette visite n'avait pas pour objet de mesurer mais de parcourir le linéaire et de relever l'état d'écoulement en différents points, de la confluence Lasséderon/Meaux de Pradaies jusqu'au rejet de la station de Lavérune, afin de vérifier si l'évolution décrite plus haut se poursuivait dans le sens attendu.

Sur le secteur de la Rue des Cagnès, à Saint-Georges-d'Orques, en aval de la confluence entre le Lasséderon et le Meaux de Pradaies, le cours d'eau ne s'écoule plus. Quelques trous d'eau isolés subsistent juste en amont du pont, dont la surface est intégralement recouverte de végétation aquatique, signe d'une eutrophisation déjà bien avancée (*Annexe 2*). Immédiatement en aval de ces trous d'eau, le lit est totalement sec. Ce secteur, identifié comme zone d'assec probable à partir des jaugeages, présente donc une alternance de portions sèches et de portions où quelques trous d'eau se maintiennent encore.

En aval du rejet de la station de Saint-Georges-d'Orques, un écoulement visible est en revanche retrouvé et se maintient jusqu'à Lavérune. La rupture intervient au droit du pont de l'Impasse du Pont de Pignan, où l'écoulement cesse d'être visible et où le lit se réduit à une succession de trous d'eau. Un écoulement faible subsiste probablement dans les sédiments et les galets sans être perceptible en surface, ce qui correspond à la modalité d'écoulement non visible du protocole ONDE. Le rejet d'origine inconnue, situé quelques mètres en aval, restitue immédiatement un écoulement visible qui se prolonge sur plusieurs centaines de mètres, alors que le tronçon se trouverait sans lui dans le même état que celui observé en amont du pont.

Plus en aval encore, au niveau des parcelles agricoles de Mr Lacombe et en amont du rejet de la station de Lavérune, l'écoulement a de nouveau cessé et le lit ne conserve que des trous d'eau, dont plusieurs présentent des signes d'eutrophisation comparables à ceux relevés à Saint-Georges-d'Orques (*Annexe 2*). L'écoulement ne reprend qu'au droit du rejet de la STEP de Lavérune et se poursuit ensuite jusqu'à la confluence avec la Mosson. Cette observation confirme visuellement, et cette fois sur l'ensemble du tronçon terminal, que le rejet de la station de Lavérune est bien celui qui assure le soutien d'étiage de la Mosson.

Prises ensemble, ces observations donnent une image cohérente du mode d'assèchement du Lasséderon. En aval de chaque apport, l'écoulement est d'abord visible, puis il s'affaiblit sous l'effet conjugué de l'infiltration dans le lit et de l’absorption par la ripisylve, jusqu'à devenir imperceptible en surface tout en circulant encore dans les sédiments. Le lit se fragmente ensuite en trous d'eau, dont certains s'eutrophisent, avant que le tronçon ne passe à l'assec complet. La position de ces trous d'eau n'est pas aléatoire puisqu'ils se maintiennent dans les dépressions du lit, ce qui explique que l'alternance entre portions sèches et portions encore en eau suive la morphologie du cours d'eau.

5.4. Synthèse du fonctionnement hydrologique en période d'étiage

En croisant les résultats des jaugeages réalisés en 2026, le suivi ONDE de 2025, les observations de terrain ainsi que les témoignages recueillis auprès des acteurs locaux, une carte des situations hydrologiques en période d'étiage a été élaborée (*Figure 12*). Ce découpage reste une proposition

de travail, mais il s'appuie à chaque fois sur les observations réalisées au cours du stage ou sur les données disponibles.

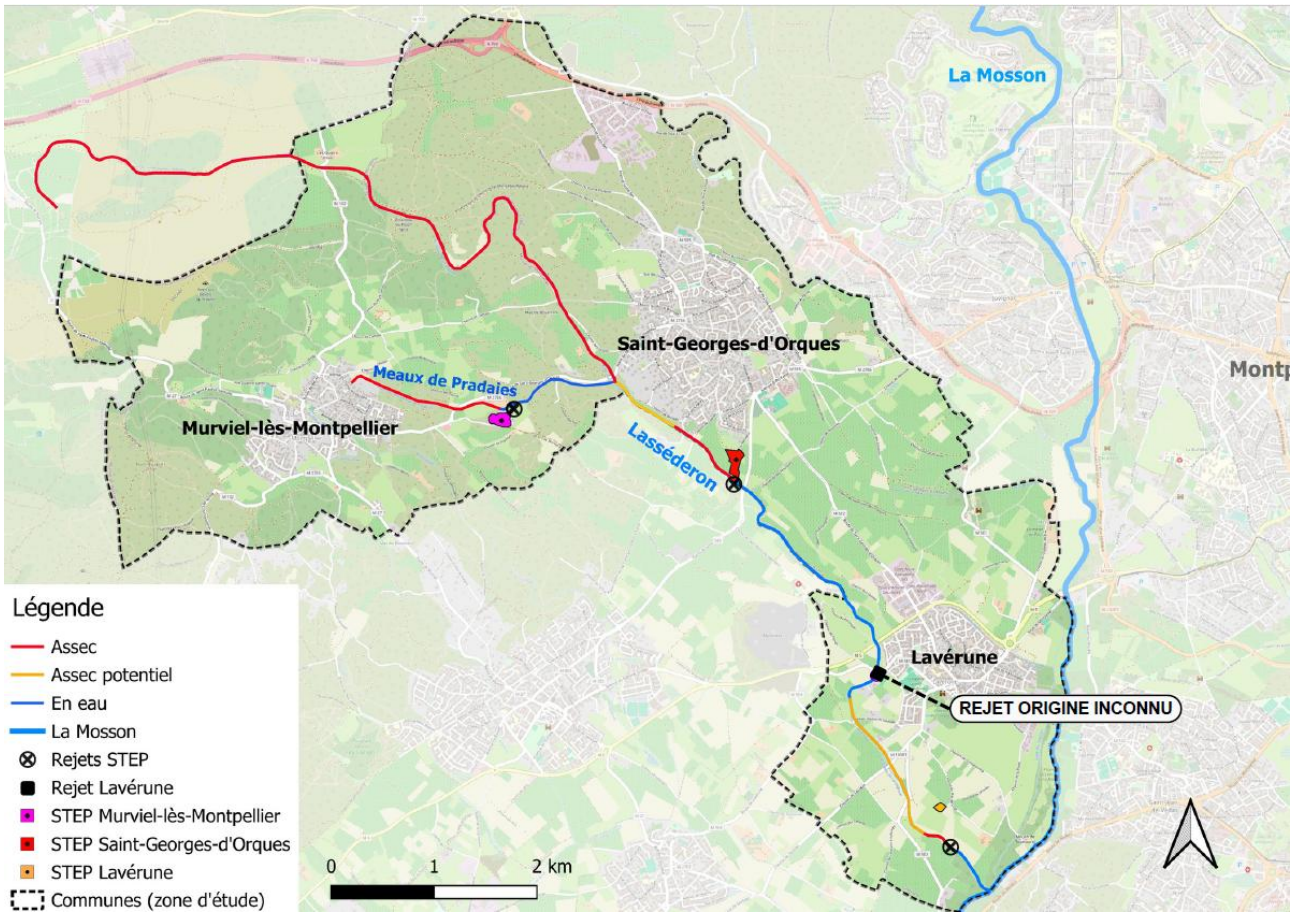


Figure 12 : Carte de synthèse du fonctionnement hydrologique du Lasséderon en période d'étiage

L'ensemble des observations montre qu'en période d'étiage, le Lassédéron ne présente pas un écoulement continu sur tout son linéaire. Il est constitué d'une succession de tronçons alimentés par les rejets des stations de traitement des eaux usées et de tronçons où l'eau s'infiltre progressivement jusqu'à l'apparition de l'assec.

6. Conclusion

6.1. Fonctionnement du Lasséderon

Ce stage a permis de mieux comprendre le fonctionnement hydrologique du Lasséderon en période d'étiage. Les campagnes de terrain de avril à juillet ont été réalisées lors d'une année particulièrement humide, ce qui n'a pas permis d'observer directement les assecs attendus. En revanche, elles ont permis de suivre la diminution progressive des débits entre le printemps et le début de l'été et de mettre en évidence les changements de fonctionnement du cours d'eau. Au début du suivi, les nappes alimentent le Lasséderon et les rejets des stations ne représentent qu'une faible partie du débit. Au fil des semaines, les apports naturels diminuent progressivement et certains tronçons voient leurs processus apports-pertes s'inverser. Une partie de l'écoulement s'infiltre et des pertes sont aussi liées à l'évapotranspiration générée par la ripisylve.

Les résultats ont montré également que le Lasséderon ne réagit pas de manière homogène. Les pertes apparaissent d'abord dans la partie aval, puis gagnent progressivement l'amont. Cette différence peut être liée au fonctionnement hydrogéologique du bassin versant ainsi qu'aux caractéristiques des formations traversées, même si les données disponibles ne permettent pas de l'expliquer avec certitude.

6.2. Un soutien d'étiage localisé

Les rejets des stations assurent bien un soutien d'étiage, mais uniquement sur certains tronçons. Le rejet de la station de Murviel-lès-Montpellier permet par exemple de maintenir un écoulement dans le Meaux de Pradaies alors que ce dernier est totalement à sec en amont du rejet. De la même façon, les observations réalisées sur le Lassédéron montrent que le rejet de Saint-Georges-d'Orques maintient un écoulement sur 2 km. En revanche, les jaugeages réalisés pendant le stage montrent également qu'une partie importante de cette eau est perdue par infiltration avant d'atteindre le rejet suivant. Le Lassédéron fonctionne donc, en période d'étiage, comme une succession de tronçons maintenus en eau par les différents rejets, séparés par des secteurs où les pertes deviennent importantes. Cette structuration est confirmée par les observations du suivi ONDE, par les photographies transmises par Mr Lacombe, ainsi que la visite de terrain complémentaire du 19 août 2026.

6.3. Réutilisation des eaux usées traitées

Les trois stations de traitement des eaux usées n'ont pas la même influence sur le fonctionnement du Lassédéron. Les effets des rejets varient selon leur localisation et les caractéristiques des tronçons traversés. La réflexion autour du développement de la réutilisation des eaux usées traitées (REUT) ne peut donc pas être menée de manière uniforme sur l'ensemble du cours d'eau. Les conséquences d'un éventuel prélèvement dépendront directement du rôle joué par chaque rejet dans le maintien des écoulements.

Ainsi, les résultats montrent que les rejets de Murviel-lès-Montpellier et de Saint-Georges-d'Orques perdent une partie importante de leur débit avant d'atteindre la Mosson, tandis que le rejet de Lavérune, situé juste en amont de la confluence, semble être le seul à contribuer directement à son soutien d'étiage. Si l'objectif est principalement de préserver le débit de la Mosson, ces deux premiers rejets, qui représentent ensemble environ 11 L/s en période estivale (près de 950 m³/jour), pourraient donc constituer une ressource mobilisable pour la REUT.

Ce résultat doit toutefois être nuancé. L'eau qui s'infiltre avant d'atteindre la Mosson n'est pas nécessairement perdue. Elle participe au maintien d’une ripisylve relativement dense en particulier sur le secteur situé en amont du rejet de la STEP de Saint-Georges-d'Orques, et peut-être à la recharge de la nappe, qui peut ensuite alimenter des forages ou d'autres usages. Ces mêmes rejets assurent un soutien d'étiage sur le Lassédéron en maintenant un écoulement sur plusieurs tronçons qui seraient autrement à sec, notamment sur au moins deux kilomètres en aval de la station de Saint-Georges-d'Orques. Une réduction des rejets n'aurait donc pas les mêmes conséquences selon que l'on cherche à préserver le débit de la Mosson ou à maintenir des écoulements et les habitats aquatiques sur le Lasséderon.

Les observations réalisées au cours du suivi montrent également que la diminution des débits s'accompagne d'une dégradation progressive de la qualité du milieu. Cette dégradation ne concerne d'ailleurs pas seulement les tronçons qui s'assèchent. Lorsque l'écoulement se fragmente en trous d'eau, l'eau cesse d'être renouvelée et les éléments qu'elle transporte, en particulier l'azote et le phosphore issus des rejets, ne sont plus exportés vers l'aval. Ils s'accumulent dans le lit et dans les sédiments, et l'évaporation les concentre encore davantage. Ces concentrations peuvent ainsi aboutir, après plusieurs semaines sans renouvellement, à des situations très dégradées dans le

milieu, comme le montrent les trous d'eau intégralement recouverts de végétation observés le 19 août.

Se pose alors la question du devenir de ces éléments accumulés. Les premières pluies importantes de l'automne, souvent brutales en contexte méditerranéen, remettent le lit en mouvement en quelques heures et sont susceptibles de transférer d'un seul coup vers la Mosson ce qui s'est déposé pendant tout l'été. Ce ressaut de pollution n'a pas pu être observé au cours du stage, mais le fonctionnement décrit ici le rend probable, et il interviendrait à un moment où la Mosson se trouve elle-même encore en basses eaux.

Enfin, un rejet d'origine inconnue a été identifié sur la commune de Lavérune. Son débit est comparable à celui de la plus importante des trois stations étudiées, tout en présentant des caractéristiques physico-chimiques plus favorables, avec une conductivité plus faible, une bonne oxygénation et une faible turbidité. Une grande partie de cette eau semble ensuite s'infiltrer avant d'atteindre la Mosson. Les informations dont nous disposons restent toutefois limitées. Son origine n'est pas connue, tout comme sa permanence au cours de l'année ou son existence les années précédentes. Si ces différents points étaient confirmés, ce rejet pourrait représenter une ressource intéressante dans une réflexion sur la valorisation locale de cette eau.

6.4. Limites d'étude et perspectives

La principale limite de ce travail est liée aux conditions hydrologiques de l'année d'étude. Les campagnes se sont déroulées après un hiver exceptionnellement humide, ce qui a retardé l'installation des assecs. Les résultats décrivent donc la mise en place progressive de l'étiage, mais pas les conditions les plus sévères. À cette première limite s'ajoute la modestie du dispositif mis en place au regard de la complexité de la question posée, sans suivi en continu des débits ni de la qualité de l'eau, et sans suivi biologique des peuplements aquatiques.

Le suivi repose également sur seulement quatre campagnes de terrain. Elles permettent de mettre en évidence les principales évolutions du cours d'eau, mais restent insuffisantes pour dater précisément l'apparition des pertes ou des assecs. De plus, certains débits de rejet n'étaient pas disponibles au moment des mesures et ont dû être remplacés par des valeurs moyennes journalières.

Enfin, les échanges entre la nappe et le cours d'eau n'ont pas pu être suivis directement en l'absence de mesures piézométriques.

Pour aller plus loin, la première étape serait de reconduire ce suivi lors d'une année de recharge proche de la moyenne, voire déficitaire, afin d'observer directement les assecs, de dater l'inversion des échanges et de délimiter la longueur de cours d'eau réellement soutenue par chacun des rejets. Ce suivi gagnerait à s'appuyer sur un dispositif renforcé, associant des jaugeages resserrés sur les tronçons identifiés comme perdants, quelques piézomètres implantés dans la nappe d'accompagnement, voire des traçages artificiels pour suivre le devenir de l'eau infiltrée. L'installation d'une station hydrométrique à l'aval du bassin, complétée par des sondes de conductivité et de température en continu, permettrait par ailleurs de replacer les campagnes ponctuelles dans une chronique et de constituer, année après année, la référence qui fait aujourd'hui défaut.

Le rejet observé à Lavérune constitue également une piste de travail importante. L'enquête engagée au mois d'août avec l'EPTB Lez et la commune oriente vers une source captée, mais cette hypothèse demande à être vérifiée par une recherche du réseau et, si possible, par un traçage. Connaître son origine, sa permanence au cours de l'année et sa variabilité interannuelle conditionne directement le statut qu'il conviendrait de lui accorder dans un schéma de valorisation.

Sur le plan de la qualité, un suivi conduit pendant toute la période d'étiage puis lors des premiers épisodes pluvieux de l'automne permettrait de quantifier les masses de nutriments accumulées dans le lit et l'ampleur du ressaut de pollution transféré à la Mosson, qui n'est ici qu'une hypothèse. Un suivi biologique adapté aux cours d'eau intermittents compléterait ce volet, afin d'évaluer le rôle de refuge joué par les tronçons maintenus en eau pendant l'assec.

Enfin, une partie importante des informations utilisées dans ce travail provient d'observations réalisées en dehors des campagnes de terrain, notamment grâce au suivi ONDE, aux photographies transmises par un riverain, et la visite complémentaire de terrain du 19 août 2026 non prévu initialement. Sans ces informations, plusieurs conclusions importantes n'auraient pas pu être établies. Poursuivre ce type de suivi au fil des années permettrait de mieux connaître le fonctionnement du Lassédéron et de disposer d'un historique des assecs aujourd'hui inexistant.

Références

BUSCH M. H., COSTIGAN K. H., FRITZ K. M., DATRY T., KRABBENHOFT C. A., HAMMOND J. C., ZIMMER M. A., OLDEN J. D., BURROWS R. M., ALLEN D. C., 2020. What's in a Name? Patterns, Trends, and Suggestions for Defining Non-Perennial Rivers and Streams. Water, 12(7), 1980. https://doi.org/10.3390/w12071980

DATRY T., BOULTON A. J., FRITZ K., STUBBINGTON R., CID N., CRABOT J., TOCKNER K., et al., 2023. Non-perennial segments in river networks. Nature Reviews Earth & Environment, 4, 815–830. https://doi.org/10.1038/s43017-023-00495-w

MESSAGER M. L., LEHNER B., COCKBURN C., LAMOUROUX N., PELLA H., SNELDER T., TOCKNER K., TRAUTMANN T., WATT C., DATRY T., 2021. Global prevalence of non-perennial rivers and streams. Nature, 594, 391–397. https://www.nature.com/articles/s41586-021-03565-5

CARSO-LSEHL, 2025. Rapport I2M2, analyse du peuplement des macroinvertébrés, ruisseau du Lasséderon. Arrêté DDTM34-2024-12-35449.

BATIOT-GUILHE C., LADOUCHE B., SEIDEL J.-L., MARÉCHAL J.-C., 2013. Caractérisation hydrochimique et qualité des eaux de l'aquifère karstique du Lez. Karstologia, 62, 23–32. https://www.persee.fr/doc/karst_0751-7688_2013_num_62_1_2750

DREAL Languedoc-Roussillon, 2010. Atlas des zones inondables Lez-Mosson.

HAMDHANI H., EPPEHIMER D. E., BOGAN M. T., 2020. Release of treated effluent into streams, a global review of ecological impacts with a consideration of its potential use for environmental flows. Freshwater Biology, 65, 1657-1670. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/fwb.13519

LUTHY R. G., SEDLAK D. L., PLUMLEE M. H., AUSTIN D., RESH V. H., 2015. Wastewater-effluent-dominated streams as ecosystem-management tools in a drier climate. Frontiers in Ecology and the Environment, 13, 477-485. https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1890/150038

Office français de la biodiversité. Observatoire national des étiages, protocole et données. https://www.eaufrance.fr/observatoire-national-des-etiages

PERRIN J.-L., TOURNOUD M.-G., 2009. Hydrological processes controlling flow generation in a small Mediterranean catchment under karstic influence. Hydrological Sciences Journal, 54, 1125-1140. https://doi.org/10.1623/hysj.54.6.1125

Régie des Eaux de Montpellier Méditerranée Métropole, 2026. Rapport de suivi du milieu récepteur, protocole ONDE, bilan sur l'année 2025, projet Life ReWa.

SAPPA G., FERRANTI F., DE FILIPPI F. M., IACURTO S., 2022. Assessing transmission losses through ephemeral streams, a methodological approach based on the infiltration of treated effluents released into streams. Water, 14, 3758. https://doi.org/10.3390/w14223758

SYBLE, 2018. Plan de gestion de la ressource en eau du bassin versant Lez-Mosson-Étangs Palavasiens. https://rhone-mediterranee.eaufrance.fr/sites/sierm/files/content/2020-02/20190819_PGRE_Lez-Mosson-vDef-modif-avec-rmq.pdf

WOLFAND J. M. et al., 2022. Balancing water reuse and ecological support goals in an effluent dominated river. Journal of Hydrology X, 15. https://ftp.sccwrp.org/pub/download/DOCUMENTS/JournalArticles/1250_BalancingWaterReuse.pdf

Décret n° 2023-835 du 29 août 2023 relatif aux usages et aux conditions d'utilisation des eaux de pluie et des eaux usées traitées. https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048007367

Arrêté du 18 décembre 2023 relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de cultures. https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048679665

Région Occitanie et BRL. Réseau Hydraulique Régional et programme Aqua Domitia. https://www.reseau-hydraulique-regional.fr/fr/le-reseau

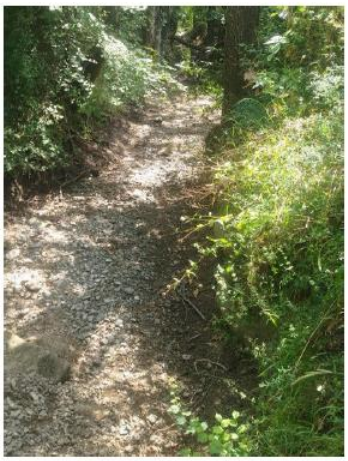
InfoClimat. Normales climatiques 1991-2020, station de Montarnaud. https://www.infoclimat.fr/climatologie/

Annexes

Annexe 1 : Photographies de terrain de Mr Lacomb

Lasséderon à sec : Amont du rejet de la STEP de Lavérune, au droit des parcelles agricoles de Mr Lacombe

(15 décembre 2023)



(22 juin 2025)

(19 novembre 2025)

Annexe 2 : Photographies des campagnes de terrain

Rejet d'origine inconnu, buse de déversement : Impasse du Pont de Pignan Lavérune (1 avril 2026)	Bassins de REUT STEP Saint-Georges-d'Orques : STEP Saint-Georges-d'Orques (29 mai 2026)

Petit Canal à sec : Saint-Georges-d'Orques (29 mai 2026)	Assec en amont du rejet de la STEP de Murviel-lès-Montpellier : Ruisseau des Meaux de Pradaies (29 mai 2026)

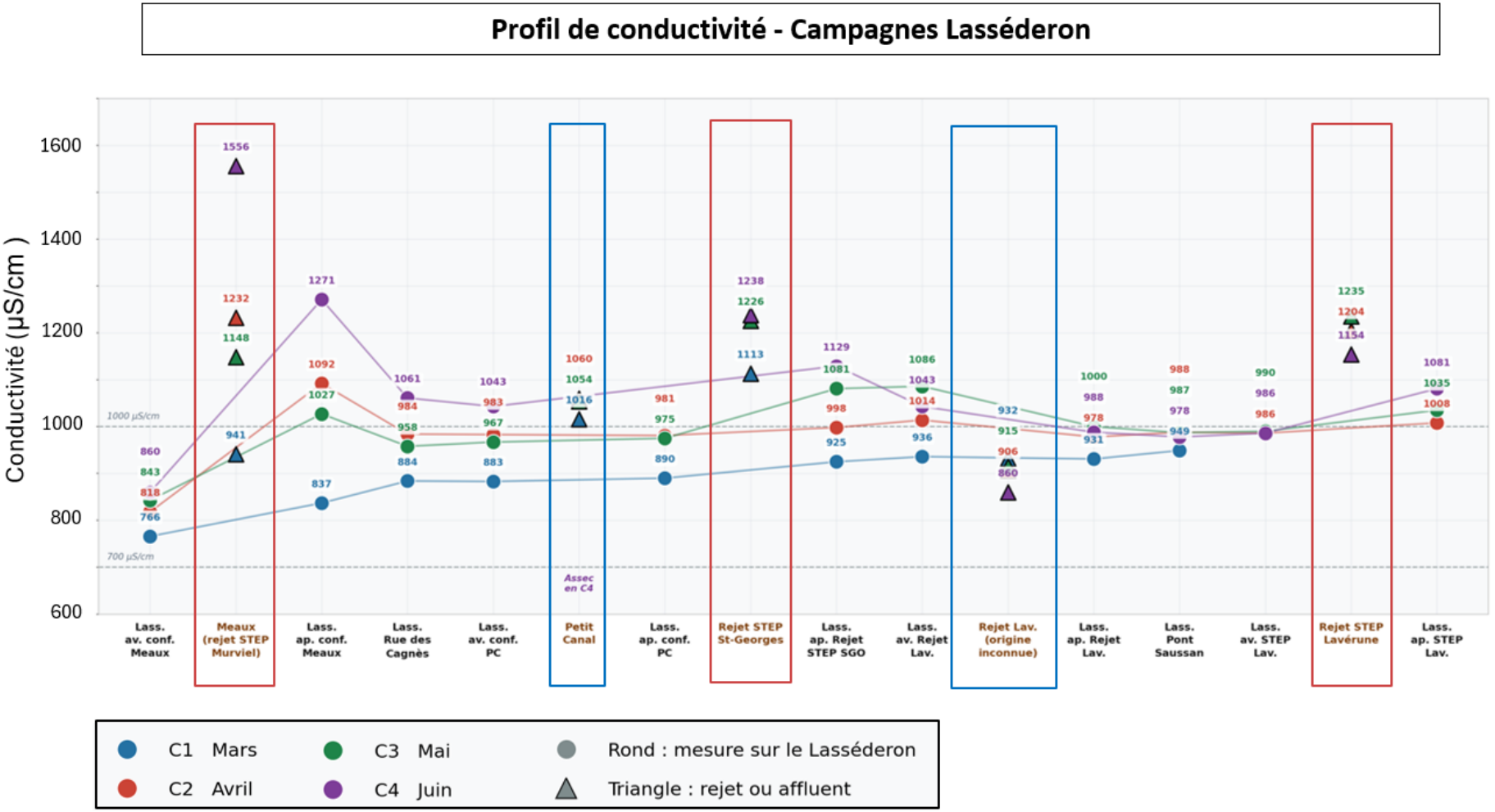
Trou d'eau eutrophisé en amont et lit totalement à sec en aval, Lasséderon : Rue des Cagnès, à Saint-Georges-d'Orques (19 août 2026)	Alternance entre trou d'eau résiduel et lit sec, Lasséderon : Amont STEP Saint-Georges-d'Orques (19 août 2026)

Trou d'eau eutrophisé en amont et lit totalement à sec en aval, Lasséderon : Rue des Cagnès, à Saint-Georges-d'Orques (19 août 2026)	Alternance entre trou d'eau résiduel et lit sec. Lasséderon : Amont STEP Saint-Georges-d'Orques (19 août 2026)

Trou d'eau eutrophisé sur le Lasséderon : Amont du rejet de la STEP de Lavérune, au droit des parcelles agricoles de Mr Lacombe (19 août 2026)	

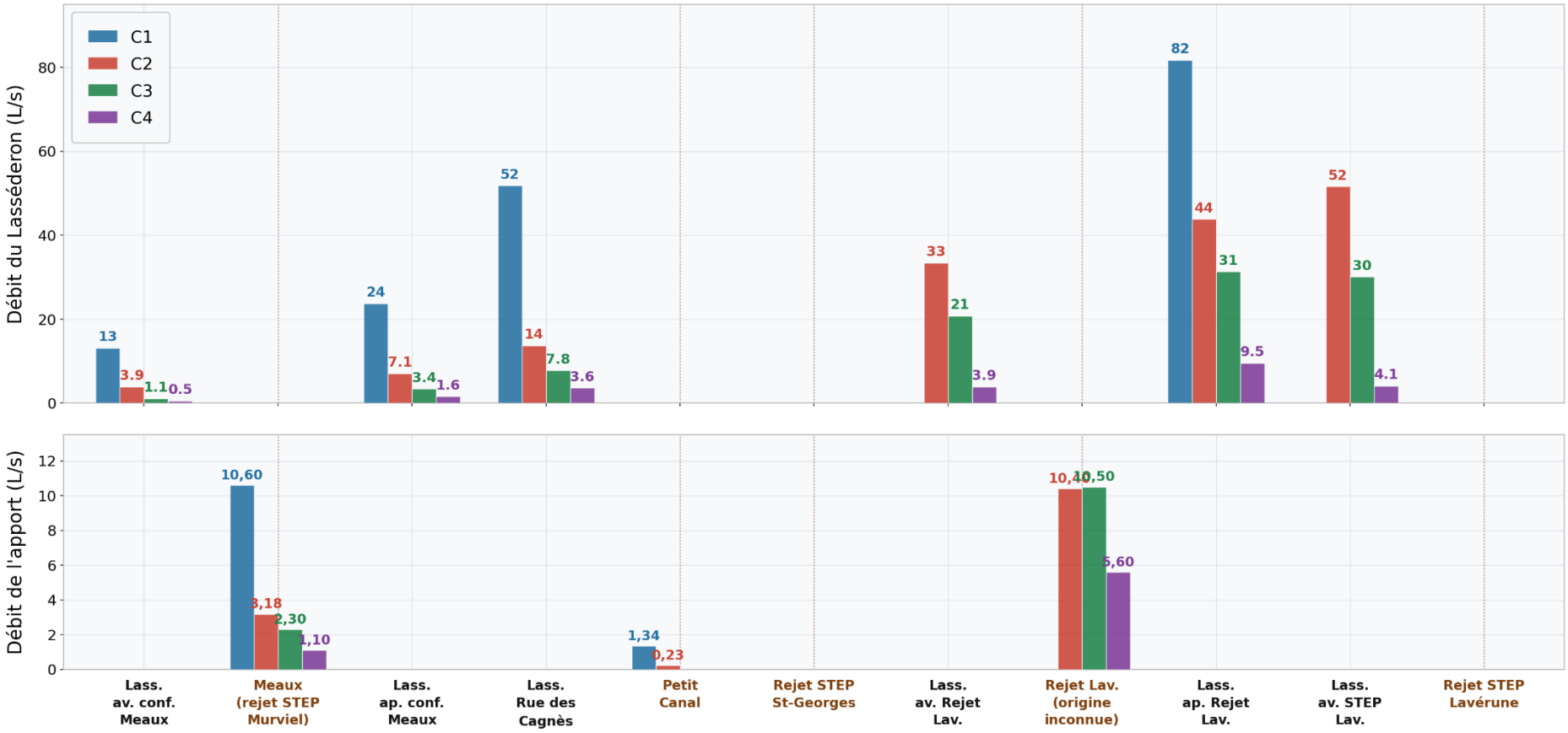
Soutien étiage sur le Lasséderon : Rejet d'origine inconnu, buse de déversement, Lavérune (19 août 2026)	Trou d'eau et écoulement non visible, Lasséderon : 4 m en amont du rejet d'origine inconnu Lavérune (19 août 2026)

Annexe 3 : Profil de conductivité - Campagnes Lasséderon



Source : Données terrain HSM / G. Sintes ; Stage M2 HSM 2025-2026 ; jaugeages au courantomètre (protocole ONEMA) et méthode récipient

Annexe 4 : Profil de débits - Campagnes Lasséderon



Source : Données terrain HSM / G. Sintes ; Stage M2 HSM 2025-2026 ; jaugeages au courantomètre (protocole ONEMA) et méthode récipient

Débits de sortie moyens selon la tranche horaire correspondant au moment des mesures, par campagne (Régie des Eaux de Montpellier) :

STEP Murviel-lès-Montpellier : C1 : 2,5 L/s ; C2 : 1,1 L/s ; C3 : 1,2 L/s ; C4 : 1,7 L/s

STEP SGO : C1 : 10,4 L/s ; C2 : 6,5 L/s ; C3 : 3,8 L/s ; C4 : 6,6 L/s

STEP Lavérune : C1 : 5,2 L/s ; C2 : 3,5 L/s ; C3 : 5,7 L/s ; C4 : 5,8 L/s