



SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES DU TERRITOIRE DE LA REGIE DES EAUX DU PAYS D'AIX

Avenant lot 1 : Schémas directeurs d'assainissement des systèmes de Puyloubier et Coudoux/Ventabren/(Velaux), actualisation du Schéma Directeur de Vitrolles et intégration au Schéma Directeur Global de l'assainissement de la Régie des Eaux du Pays d'Aix

Phase 2 : Reconnaissance du système d'assainissement, campagnes de mesure et investigations complémentaires



Janvier 2025

| | |
|---|---|
|  | <p>BRL ingénierie</p> <p>1105 Av Pierre Mendès-France BP 94001 30001 NIMES CEDEX 5 FRANCE</p> |
|  | <p>Réalités Environnement</p> <p>62 avenue Gabriel Péri 26 600 Tain l'Hermitage FRANCE</p> |

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Date du document | Janvier 2025 |
| Contact | Prunelle COUTON / Pierre CHAMBON |

| | |
|-------------------------|---|
| Titre du document | <p>Avenant lot 1 : Schémas directeurs d'assainissement des systèmes de Puyloubier et Coudoux/Ventabren/(Velaux), actualisation du Schéma Directeur de Vitrolles et intégration au Schéma Directeur Global de l'assainissement de la Régie des Eaux du Pays d'Aix</p> <p>Phase 2 : Reconnaissance du système d'assainissement, campagnes de mesure et investigations complémentaires</p> |
| Référence du document : | SDAREPA_LOT1_Phase2_E.docx |
| Indice : | E |

| Date émission | Indice | Observation | Dressé par | Vérifié et Validé par |
|---------------|--------|------------------------------------|------------|-----------------------|
| 03/06/2024 | A | Première émission | M. GERARD | P. CHAMBON |
| 11/07/2024 | B | Ajout données DO Coudoux | M. GERARD | |
| 15/07/2024 | C | Modifications suite retour REPA | M. GERARD | |
| 03/10/2024 | D | Ajout diagnostic STEU | A. FAURE | R. PECCOUX |
| 07/01/2025 | E | Ajout résultats ITV et tests fumée | M. GERARD | R. PECCOUX |
| | | | | |

LOT 1 : SCHEMAS DIRECTEURS ASSAINISSEMENT DU SYSTEME PIOLINE, DES PETITS SYSTEMES DU SECTEUR NORD-UEST ET SCHEMA DIRECTEUR GLOBAL DE L'ASSAINISSEMENT DU TERRITOIRE DE LA REGIE DES EAUX DU PAYS D'AIX

Phase 2 : Reconnaissance du système d'assainissement, campagnes de mesure et investigations complémentaires

| | |
|---|-----------|
| PRÉAMBULE | 10 |
| 1 CAMPAGNES DE MESURE | 12 |
| 1.1 DEROULEMENT ET ORGANISATION DES MESURES..... | 12 |
| 1.1.1 Durée et période..... | 12 |
| 1.1.2 Fréquence des mesures | 12 |
| 1.1.3 Localisation et caractéristiques des points de mesures | 12 |
| 1.2 CONTEXTE HYDROLOGIQUE | 14 |
| 1.3 CONTEXTE PLUVIOMETRIQUE..... | 15 |
| 1.3.1 Contexte pluviométrique général..... | 15 |
| 1.3.2 Contexte pluviométrique durant les mesures..... | 16 |
| 2 EXPLOITATION DES MESURES DE DEBITS | 18 |
| 2.1 PREAMBULE | 18 |
| 2.2 CHARGES HYDRAULIQUES DE TEMPS SEC | 21 |
| 2.2.1 Définition et principes de quantifications des eaux claires parasites permanentes | 21 |
| 2.2.2 Résultats de l'analyse par temps sec : estimation des volumes d'eaux claires parasites permanentes..... | 23 |
| 2.2.2.1 Système de Coudoux..... | 24 |
| 2.2.2.2 Système de Puyloubier | 25 |
| 2.3 CHARGES HYDRAULIQUES DE TEMPS DE PLUIE..... | 26 |
| 2.3.1 Contexte et méthodologie..... | 26 |
| 2.3.2 Résultats de l'analyse par temps de pluie | 27 |
| 2.3.3 Fonctionnement des ouvrages de délestages | 29 |
| 2.4 CHARGES POLLUANTES..... | 31 |
| 2.4.1 Principe..... | 31 |
| 2.4.2 Résultats..... | 31 |
| 2.4.2.1 Système d'assainissement de Coudoux : | 31 |
| 2.4.2.1.1 Coudoux (CDX1) : | 31 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.4.2.1.2 | Velaux (CDX7) : | 32 |
| 2.4.2.1.3 | Ventabren (VTB1)..... | 32 |
| 2.4.2.2 | Puylobier : | 33 |
| 3 | INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES | 34 |
| 3.1 | INSPECTIONS NOCTURNES | 34 |
| 3.1.1 | Objectifs et méthodologie..... | 34 |
| 3.1.2 | Déroulement des investigations | 34 |
| 3.1.3 | Résultats..... | 34 |
| 3.2 | INSPECTIONS TELEVISEES | 37 |
| 3.2.1 | Préambule | 37 |
| 3.2.2 | Déroulement des investigations | 37 |
| 3.2.3 | Résultats..... | 38 |
| 3.2.4 | Conclusion..... | 40 |
| 3.3 | TESTS A LA FUMEE | 40 |
| 3.3.1 | Objectifs..... | 40 |
| 3.3.2 | Contexte et déroulement | 41 |
| 3.3.3 | Résultats..... | 43 |
| 4 | DIAGNOSTIC DES OUVRAGES PARTICULIERS SUR LE RESEAU..... | 45 |
| 4.1 | POSTES DE REFOULEMENT | 45 |
| 4.2 | DEVERSOIRS D'ORAGE..... | 45 |
| 4.2.1 | Analyse règlementaire | 45 |
| 4.2.2 | Classification des déversoirs d'orages | 46 |
| 5 | DIAGNOSTIC DES STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES | 47 |
| 5.1 | VISITES DES OUVRAGES | 47 |
| 5.2 | ANALYSE DU FONCTIONNEMENT..... | 49 |
| 5.2.1 | STEU Coudoux..... | 49 |
| 5.2.1.1 | Présentation des points d'autosurveillance | 49 |
| 5.2.1.2 | Entrée de STEU (amont A2)..... | 50 |
| 5.2.1.2.1 | Charge hydraulique | 50 |
| 5.2.1.2.2 | Charge organique | 52 |
| 5.2.1.2.3 | Flux de pollution | 53 |
| 5.2.1.2.4 | Déversoir en tête de station (A2)..... | 58 |
| 5.2.1.2.5 | Influence du temps de pluie..... | 59 |
| 5.2.1.3 | Sortie de station | 60 |
| 5.2.1.4 | Vérification de la capacité de traitement résiduelle de la STEU | 60 |
| 5.2.1.5 | Analyse des produits entrants et des sous-produits..... | 61 |
| 5.2.1.5.1 | Boues | 61 |
| 5.2.2 | STEU Puylobier | 61 |
| 5.2.2.1 | Entrée de Station | 61 |
| 5.2.2.1.1 | Charge hydraulique | 62 |
| 5.2.2.1.2 | Charge organique | 62 |
| 5.2.2.1.3 | Flux de pollution | 63 |

| | | |
|---------|---|----|
| 5.2.2.2 | Vérification de la capacité résiduelle de traitement..... | 64 |
| 5.2.2.3 | Sortie de Station | 65 |

ANNEXES.....67

| | | |
|------------|---|----|
| Annexe 1. | Cartographie de la campagne de mesures | 69 |
| Annexe 2. | Fiches présentation des points de mesures..... | 71 |
| Annexe 3. | Fiches fonctionnement par temps sec..... | 73 |
| Annexe 4. | Fiches fonctionnement par temps de pluie | 75 |
| Annexe 5. | Résultats des analyses des bilans 24h | 77 |
| Annexe 6. | Cartographie sensibilité du réseau aux eaux claires parasites permanentes | 79 |
| Annexe 7. | Fiches résultats des ITV | 81 |
| Annexe 8. | Cartographies des résultats ITV | 83 |
| Annexe 9. | Fiches des résultats fumée..... | 85 |
| Annexe 10. | Fiches postes de refoulement..... | 87 |
| Annexe 11. | Fiches STEU | 89 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Evolution des débits moyens mensuels de l'Arc..... | 14 |
| Figure 2 : Evolution de la pluviométrie au cours du temps | 15 |
| Figure 3 : Evènements pluvieux - Coudoux..... | 16 |
| Figure 4 : Evènements pluvieux - Puyloubier | 17 |
| Figure 5 : Cartographie des bassins versants – Coudoux | 18 |
| Figure 6 : Cartographie des bassins versants –Puyloubier | 20 |
| Figure 7 : Principe de l'analyse des charges hydrauliques par temps de pluie | 27 |
| Figure 8 : Zone des tests à la fumée – Coudoux | 42 |
| Figure 9 : Zone des tests à la fumée – Ventabren..... | 42 |
| Figure 10 : Zone des tests à la fumée – Puyloubier | 43 |
| Figure 11 : Evolution de la charge hydraulique moyenne journalière annuelle (tout temps) en entrée de la STEU de Coudoux..... | 50 |
| Figure 12 : Evolution de la charge hydraulique moyenne journalière mensuelle (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux..... | 51 |
| Figure 13 : Évolution de la charge organique moyenne journalière annuelle (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux..... | 52 |
| Figure 14 : Evolution de la charge organique moyenne journalière mensuelle (tout temps) en entrée de la STEU de Coudoux..... | 53 |
| Figure 15 : Evolution du flux de DCO (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux | 54 |
| Figure 16 : Evolution mensuelle sur cinq années du flux de DCO en entrée de la STEU Coudoux | 54 |
| Figure 17 : Evolution du flux de MES (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux | 55 |
| Figure 18 : Evolution mensuelle sur cinq années du flux moyen journalier de MES en entrée de la STEU Coudoux | 56 |
| Figure 19 : Evolution du flux de NGL (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux..... | 56 |
| Figure 20 : Évolution mensuelle sur cinq années du flux moyen journalier de NGL en entrée de la STEU Coudoux | 57 |
| Figure 21 : Évolution du flux de Pt (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux | 58 |
| Figure 22 : Évolution mensuelle sur cinq années du flux moyen journalier de Pt en entrée de la STEU Coudoux | 58 |
| Figure 23 : Comparaison du débit journalier entrant sur la STEU de Coudoux et de la pluviométrie | 59 |
| Figure 24 : Évolution de la charge hydraulique journalière en entrée de la STEU de Puyloubier | 62 |
| Figure 25 : Évolution de la charge organique en entrée de la STEU de Puyloubier | 63 |
| Figure 26 : Flux journalier de DCO mesuré en entrée de la STEU Puyloubier | 63 |
| Figure 27 : Flux journalier de MES mesuré en entrée de la STEU Puyloubier | 64 |
| Figure 28 : Évolution de la concentration en DBO ₅ en sortie de la STEU Puyloubier..... | 65 |
| Figure 29 : Évolution de la concentration en DCO en sortie de la STEU Puyloubier | 66 |
| Figure 30 : Évolution de la concentration en MES en sortie de la STEU Puyloubier | 66 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Récapitulatif des points de mesure installés | 13 |
| Tableau 2 : Détermination des volumes et ratios d'eaux claires parasites permanentes (ECP) | 24 |
| Tableau 3 : Détermination des volumes et ratios d'eaux claires parasites permanentes (ECP) | 25 |
| Tableau 4 : Principaux évènements pluvieux enregistrés pendant la campagne de mesures - Coudoux | 26 |
| Tableau 5 : Principaux évènements pluvieux enregistrés pendant la campagne de mesures - Puyloubier..... | 26 |
| Tableau 6 : Résultats de l'analyse des débits par temps de pluie - Coudoux..... | 28 |
| Tableau 7 : Résultats de l'analyse des débits par temps de pluie - Puyloubier | 28 |
| Tableau 8 : Bassins avec ratios d'intrusions élevés aux ECPM | 41 |

| | |
|--|----|
| Tableau 9 : Caractéristiques générales des Postes de Refoulement des systèmes Coudoux-Ventabren, Puyloubier | 45 |
| Tableau 10: Charges théoriques des DO des systèmes Coudoux-Ventabren et de Puyloubier | 46 |
| Tableau 11 : Liste des STEU visitées | 47 |
| Tableau 12 : Problématiques des STEU et propositions d'actions / mesures correctives | 48 |
| Tableau 13 : Désignation des points d'autosurveillance de la STEU Coudoux | 49 |
| Tableau 14 : Fréquence de dépassement de la capacité nominale en charge organique en entrée de la STEU Coudoux..... | 53 |
| Tableau 15 : Fréquence des déversements au niveau du déversoir en tête de station de Coudoux (A2)..... | 59 |
| Tableau 16 : Analyse des échantillons de 24H non-conformes en concentration sur la période 2021-2022 pour la STEU de Coudoux | 60 |
| Tableau 17 : Vérification de la capacité résiduelle de traitement de la STEU Coudoux | 61 |
| Tableau 18 : Évolution de la quantité de boues produites par la STEU de Coudoux | 61 |
| Tableau 19 : Vérification de la capacité résiduelle de traitement STEU Puyloubier | 64 |
| Tableau 20 : Analyse des échantillons de 24h non-conformes en concentration sur la période 2018-2022 pour la STEU de Puyloubier..... | 65 |



PREAMBULE

UNE GESTION LOCALE POUR UN SERVICE D'ASSAINISSEMENT ADAPTE A SON TERRITOIRE

La Régie des Eaux du Pays d'Aix gère et exploite le service « Assainissement des eaux usées » sur 13 systèmes d'assainissement du Territoire du Pays d'Aix de la Métropole Aix-Marseille-Provence.

L'ancienneté des diagnostics sur certains réseaux d'assainissement et l'individualité des schémas par commune ont poussé la Régie des Eaux du Pays d'Aix (REPA) à lancer la réalisation d'une étude à l'échelle de son territoire avec pour objectif de disposer d'une vision homogène pour l'ensemble des systèmes d'assainissement pour lesquelles la compétence « assainissement » (eaux usées) lui a été déléguée.

Aussi pour homogénéiser sa connaissance du patrimoine et du fonctionnement des réseaux EU des systèmes d'assainissement de son périmètre et continuer à planifier un avenir commun et une gestion cohérente à l'échelle de son territoire, la Régie du Pays d'Aix a confié au groupement BRLi / Réalités Environnement le lot 1 de ce marché concernant les systèmes d'assainissement Aix-Pioline, Bonfillons, Saint-Estève-Janson, Saint-Paul-Lez-Durance, Maliverny, Pontès et Venelles. Ce lot comprend la réalisation des Schémas Directeurs d'Assainissement des systèmes suscités et global de la Régie des Eaux du Pays d'Aix. En 2023, les communes de Coudoux Ventabren et Puyloubier ont rejoint la REPA, et la réalisation de leur schéma directeur assainissement est intégré au lot 1.

Le Schéma Directeur d'Assainissement global doit permettre à la REPA de disposer d'un outil d'aide à la décision lui permettant de prioriser et planifier les investissements à réaliser, en répondant aux enjeux liés à :

- La connaissance et la gestion patrimoniale des systèmes ;
- L'optimisation du fonctionnement des systèmes ;
- La mise en conformité réglementaire ;
- La protection environnementale des milieux et de leurs usages ;
- Le traitement de certaines thématiques émergentes : Développement durable et revalorisation des produits de l'assainissement, Micropolluants, Assainissement intelligent...

Conformément au Cahier des Charges, l'étude est décomposée en 4 phases :

- Phase 1 : Etat des lieux et analyse des besoins,
- Phase 2 : Reconnaissance du système d'assainissement, campagnes de mesure et investigations complémentaires,
- Phase 3 : Diagnostic de fonctionnement des systèmes d'assainissement en adéquation avec les besoins actuels et futurs,
- Phase 4 : Schéma Directeur d'Assainissement.

Ce rapport constitue le rapport de phase 2 de la présente étude pour les communes de Coudoux, Ventabren et Puyloubier.



Le présent dossier permet de présenter les résultats des campagnes de mesures débit/pollution et investigations complémentaires sur l'ensemble des systèmes d'assainissement du lot 1. Il s'agit de procéder à :

- Une campagne de mesures débit/pollution sur l'ensemble des systèmes d'assainissement de Coudoux-Ventabren et de Puyloubier,
- Des investigations complémentaires à réaliser (inspections nocturnes, ITV, test à la fumée, test de coloration).

UN ENGAGEMENT LOCAL AU SEIN D'UNE VISION GLOBALE METROPOLITAINE

Le Schéma Directeur d'Assainissement de la REPA doit s'inscrire dans la vision portée par la Métropole Aix-Marseille-Provence (MAMP) et répondre aux enjeux identifiés par cette dernière à l'échelle Métropolitaine. En cohérence avec les enjeux locaux identifiés par la REPA sur son territoire, les réflexions menées dans le cadre du présent Schéma Directeur doivent répondre aux objectifs fixés par la Métropole, qui sont :

- La **Conformité réglementaire** vis-à-vis de l'arrêté du 21 juillet 2015, modifié par l'arrêté du 31/07/2020, et des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) ;
- La **Préservation des ressources superficielles et souterraines** et anticipation face au changement climatique ;
- L'**Intégration de la stratégie métropolitaine de gestion patrimoniale** ;
- La **Rationalisation des équipements et de leur utilisation** ;
- Le **Raccordement des zones non desservies** ;
- La **Cohérence et coordination du Schéma Directeur Métropolitain d'Assainissement Sanitaire (SDMAS) et des SDTAS sur les rendus et les plans d'actions.**

Les analyses réalisées dans le cadre de la phase 2 portent principalement sur les sujets de :

- La connaissance et l'état des ouvrages et du réseau, qui serviront de donnée d'entrée dans la réflexion pour la gestion patrimoniale des réseaux ;
- La connaissance du fonctionnement des systèmes d'assainissement et l'identification des points faibles, dysfonctionnements et anomalies, qui conduiront à identifier les travaux et améliorer la performance des services.



1 CAMPAGNES DE MESURE

1.1 DEROULEMENT ET ORGANISATION DES MESURES

1.1.1 Durée et période

Une campagne de mesures de débits a été réalisée sur les réseaux d'assainissement des systèmes de Coudoux et de Puyloubier, durant 6 semaines, du 13 mars au 22 avril 2024.

1.1.2 Fréquence des mesures

Les mesures réalisées par Réalités Environnement ont été effectuées à une fréquence de :

- 1 minute (un enregistrement par minute) pour les dispositifs de mesures de hauteur de lame d'eau ainsi que pour les capteurs hauteur-vitesse ;
- 30 secondes pour le suivi du marnage des postes de refoulement ;
- A chaque basculement d'auget (correspondant à une hauteur de précipitation de 0.2 mm) pour les pluviomètres.

1.1.3 Localisation et caractéristiques des points de mesures

La localisation de l'ensemble des points de mesures et la délimitation des bassins d'apports sont présentées sur fond de plan cadastral en 0.

On dénombre ainsi :

- 17 mesures de débits sur les réseaux dont deux mesures entrée station ;
- 1 mesures de marnage et de temps de fonctionnement au droit des postes de refoulement ;
- 2 pluviomètres
- 5 suivis autosurveillance

Au total 20 points de mesures ont été installés dans le cadre de la campagne de mesures.

Chacun des points de mesures instrumentés a fait l'objet d'une fiche de présentation figurant en Annexe 2

Le tableau suivant détaille le principe de suivi et l'appareillage installé au droit de chacun des points de mesures.

Tableau 1 : Récapitulatif des points de mesure installés

| Commune | Point | Localisation | Principe |
|------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Coudoux | CDX1 – Amont STEP | Chemin de l'Arc | Mesure de débit HV |
| Coudoux | CDX2 – Tennis | Chemin de l'Octroi | Mesure de débit sur seuil |
| Coudoux | CDX3 – Arrivée CDX | Route de la Fare | Mesure de débit sur seuil |
| Coudoux | CDX4 – Jules Vernes | Rue Jules Vernes | Mesure de débit sur seuil |
| Coudoux | CDX5 – Saint Michel | Rue Saint Michel | Mesure de débit sur seuil |
| Coudoux | CDX6 – Route Fare | Route de la Fare - D19 | Mesure de débit sur seuil |
| Coudoux | CDX7 - Velaux | Route d'Arles – D10 | Mesure de débit sur seuil |
| Ventabren | VTB1 – Aval | Route d'Arles | Mesure de débit sur seuil |
| Ventabren | VTB2 – D10 | Route de Berre | Mesure de débit HV |
| Ventabren | VTB3 – Le Defend | Route de Berre | Mesure de débit HV |
| Ventabren | VTB4 – Sud | Avenue Charles de Gaulle | Mesure de débit sur seuil |
| Ventabren | VTB5 – Saint Louis | Lotissement Sainte-Michèle | Mesure de débit sur seuil |
| Ventabren | VTB6 – Petit Rigoues | Lotissement les Bastidons du Vallat | Mesure de débit sur seuil |
| Ventabren | VTB7 – Est | Route de Coudoux | Mesure de débit sur seuil |
| Ventabren | VTB8 - Pluvio | Réservoir AEP Coudoux | Pluviomètre |
| Puyloubier | PUY1 – Amont STEP | Avenue du 8 mai 1945 | Mesure de débit sur seuil |
| Puyloubier | PUY2 - Est | Chemin de la Pallière | Mesure de débit sur seuil |
| Puyloubier | PUY3 – PR Village | Avenue d'Aix | Suivi marnage + TP |
| Puyloubier | PUY4 – Nord | Avenue des Fourches | Mesure de débit sur seuil |
| Puyloubier | PUY5 - Pluvio | PR Village | Pluviomètre |

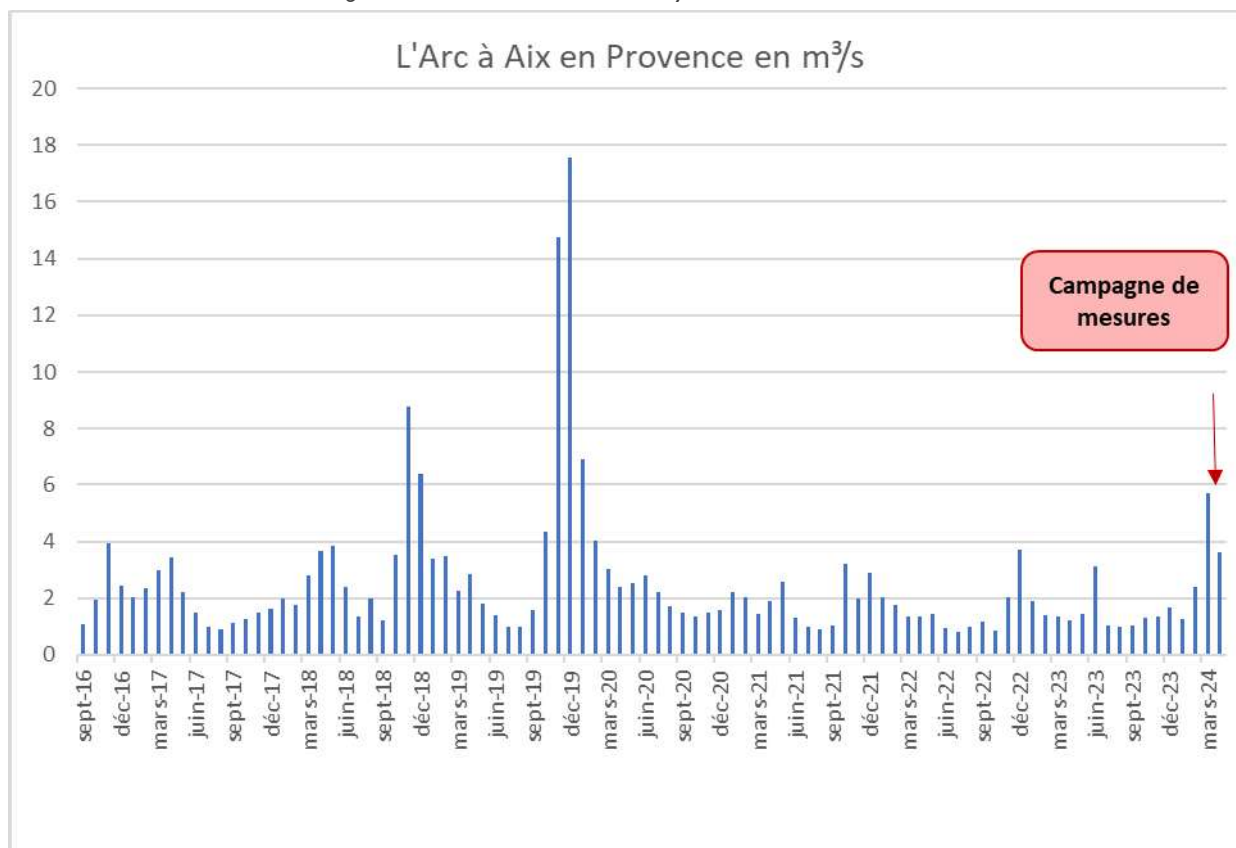
Les schémas suivants représentent les synoptiques des campagnes de mesures :



1.2 CONTEXTE HYDROLOGIQUE

L'analyse des données de la Banque Hydro pour l'Arc à Aix-en-Provence montre l'évolution des débits moyens mensuels entre 2016 et avril 2024 (voir graphique ci-après).

Figure 1 : Evolution des débits moyens mensuels de l'Arc



Les investigations se sont déroulées dans un contexte favorable et globalement meilleur que les 3 années précédentes.

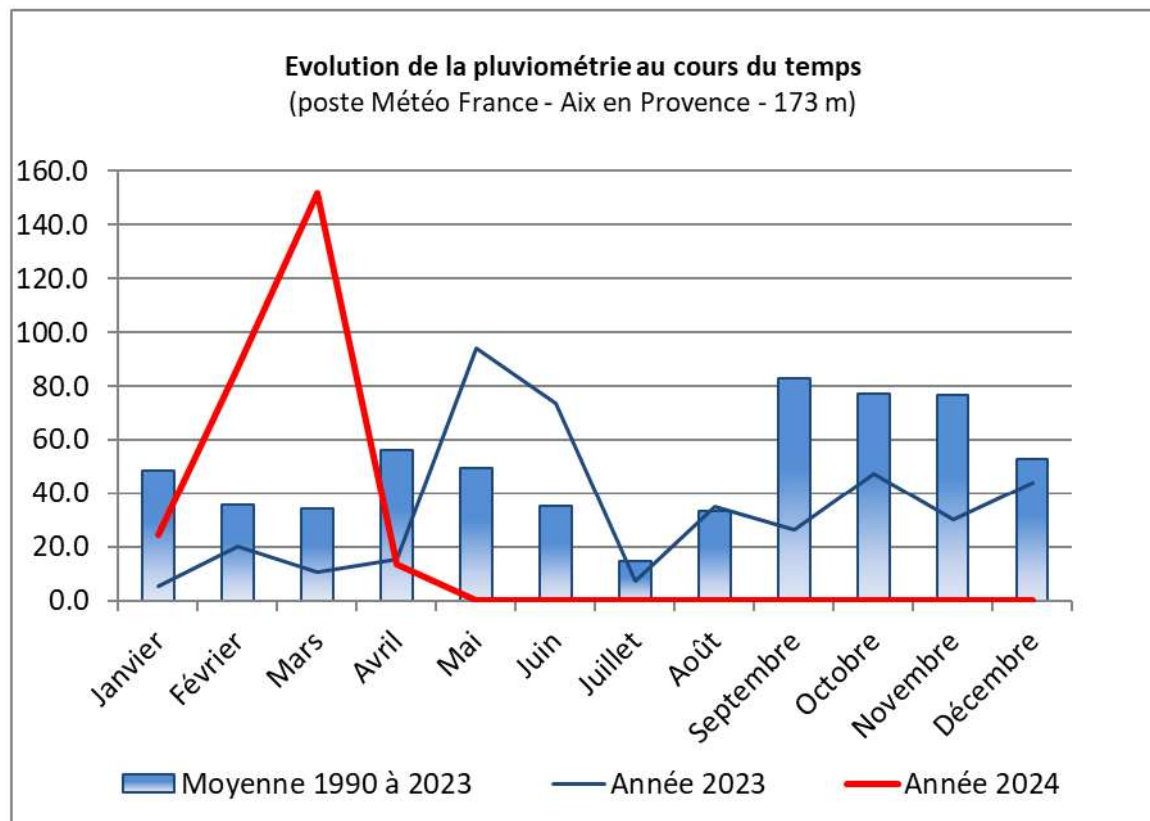


1.3 CONTEXTE PLUVIOMETRIQUE

1.3.1 Contexte pluviométrique général

Le graphique et le tableau ci-dessous présentent le contexte pluviométrique général dans lequel s'est déroulée la campagne de mesures. Ils proposent une comparaison entre le cumul mensuel de précipitations enregistrés en 2020 et 2024 et le cumul moyen mensuel enregistrés depuis 1990 au droit de la station Météo France la plus proche du territoire d'étude (station de Aix-en-Provence).

Figure 2 : Evolution de la pluviométrie au cours du temps



Les données pluviométriques présentées dans les figures ci-dessus mettent en évidence que la pluviométrie enregistrée début 2024 (principalement les mois de février et mars) est de façon générale très supérieure aux précipitations moyennes mensuelles (calculées pour la période 1980-2023).

La campagne de mesures a débuté dans un contexte d'excédent pluviométrique : la bonne pluviométrie de février et de mars a permis d'engager la campagne de mesures dans un contexte de nappe relativement haute.

La campagne de mesures s'est déroulée dans un contexte général favorable.



1.3.2 Contexte pluviométrique durant les mesures

Localement, 2 pluviomètres ont été installés. Les cumuls pluviométriques sont précisés ci-dessous :

- Réservoir AEP de Coudoux : 77,4 mm
- PR Village de Puyloubier : 54,2 mm

Les événements pluvieux ont été fréquents et ponctuellement intenses. Une pluie de période de retour de 3 mois a notamment été enregistrée (station météo de référence d'Aix-en-Provence). Plusieurs pluies de période de retour mensuelle ont été enregistrée sur les deux appareils.

Les graphiques ci-après présentent les principaux événements pluvieux lors de la campagne de mesures :

Figure 3 : Evènements pluvieux - Coudoux

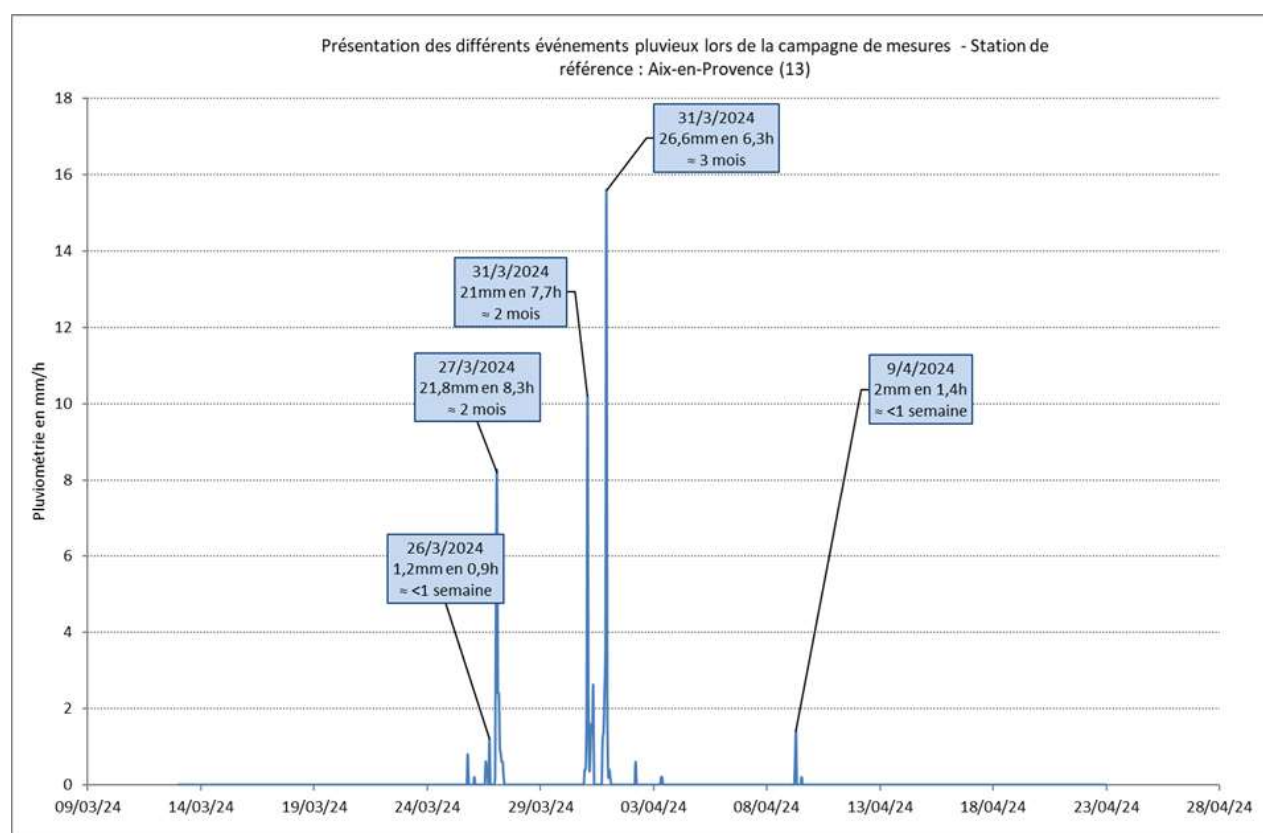
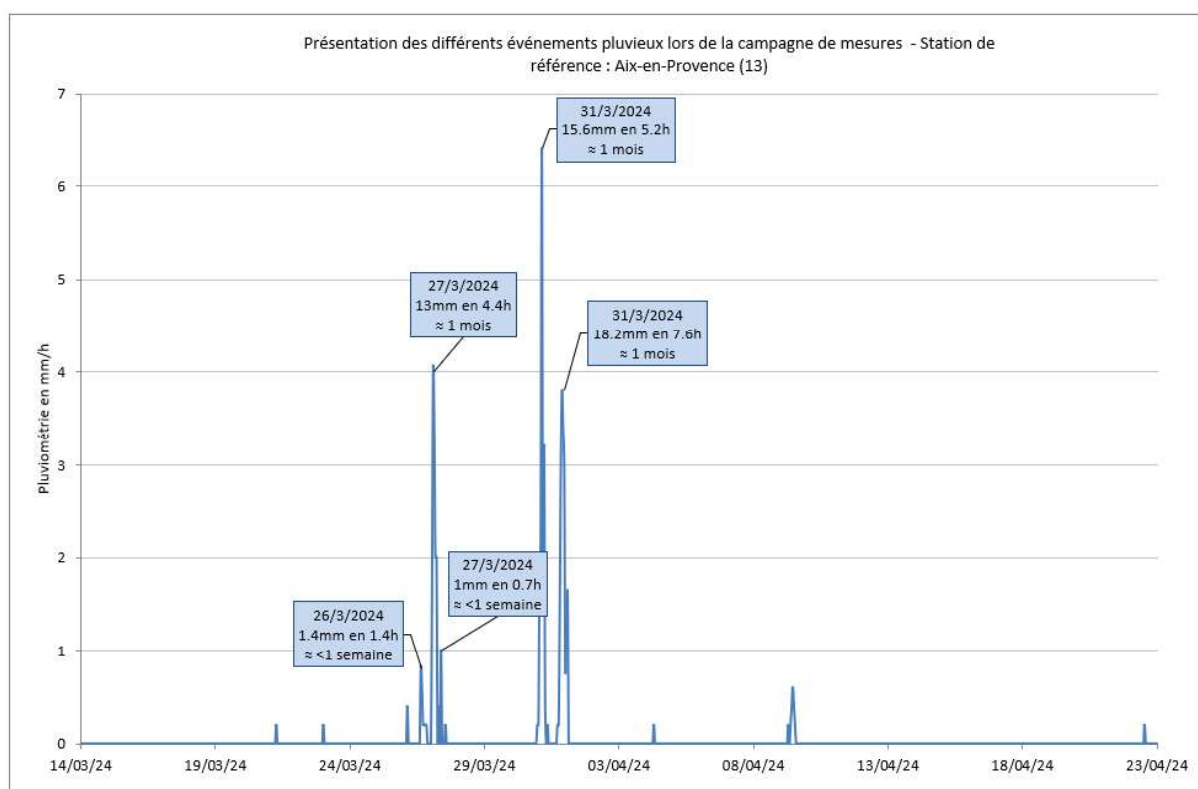


Figure 4 : Evènements pluvieux - Puyloubier



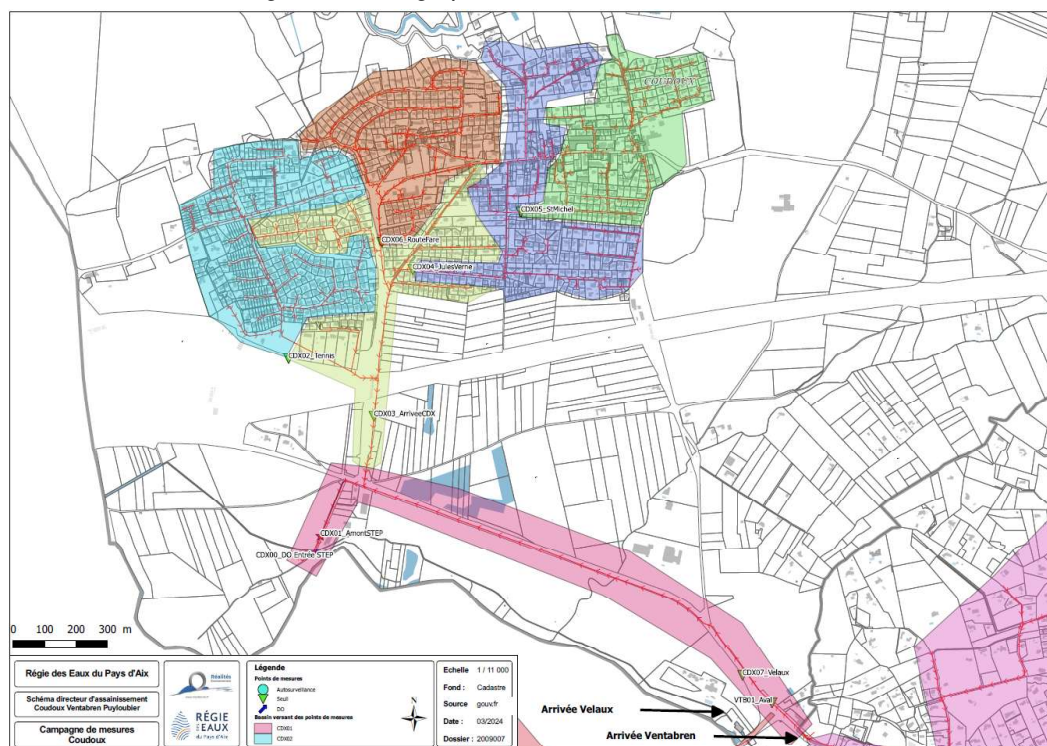


2 EXPLOITATION DES MESURES DE DEBITS

2.1 PREAMBULE

Dans un souci de clarté du rendu, les mesures de débits ont été présentées par bassins versants définis suivant le découpage présenté sur la cartographie suivante et le synoptique des points de mesures.

Figure 5 : Cartographie des bassins versants – Coudoux



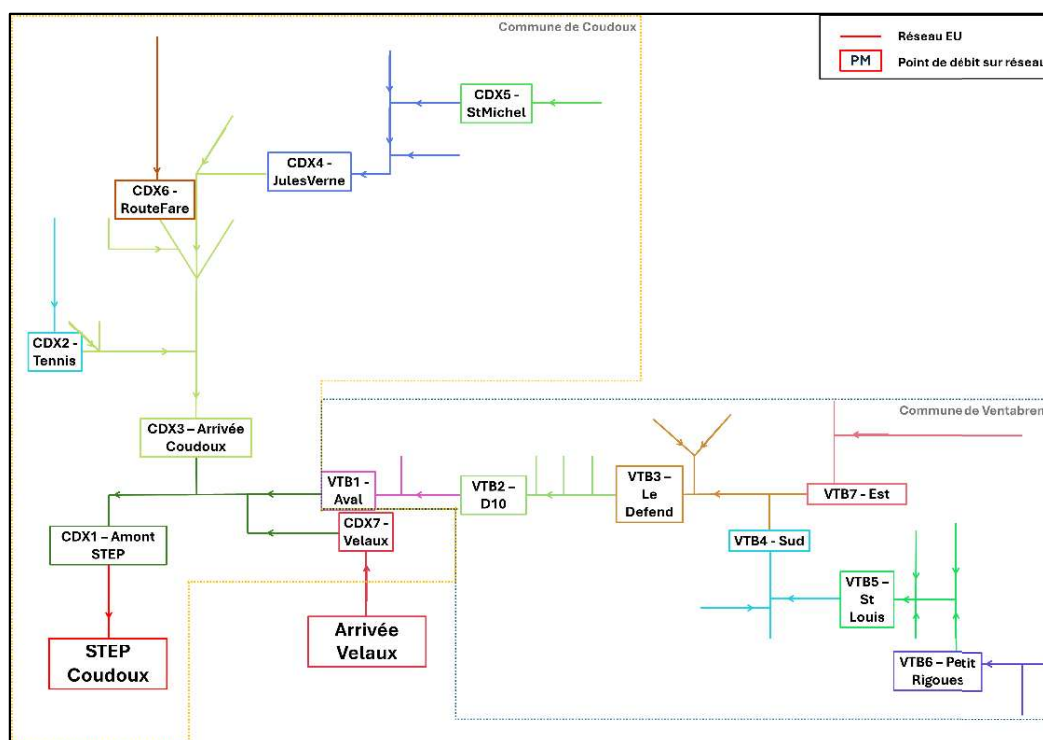
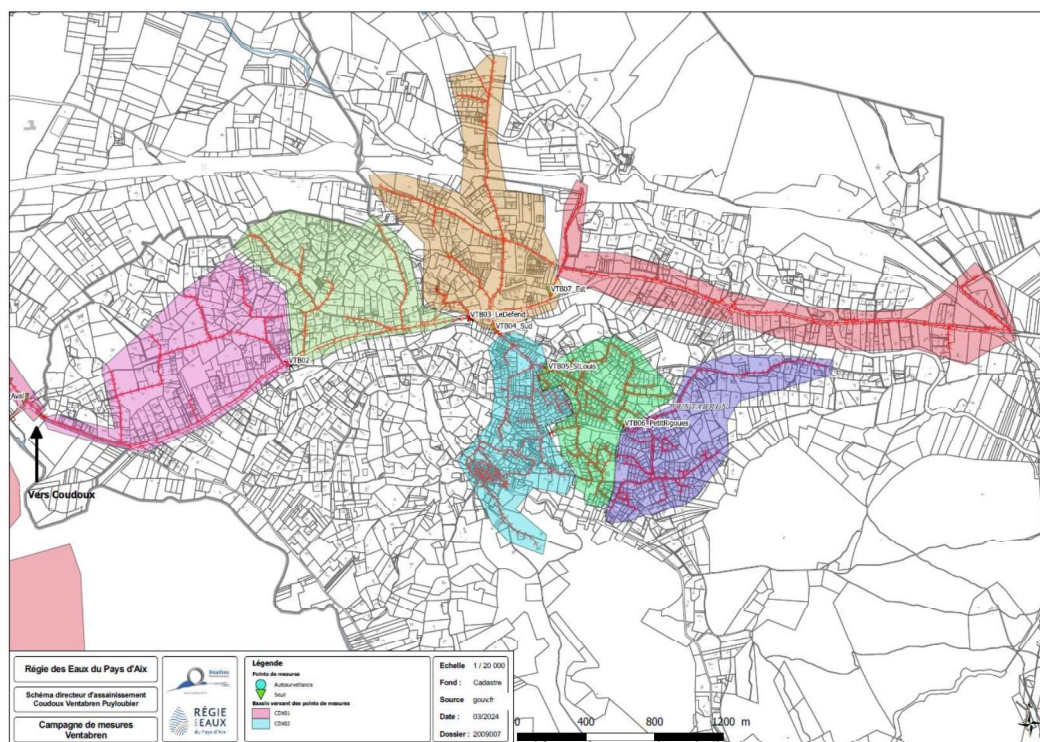
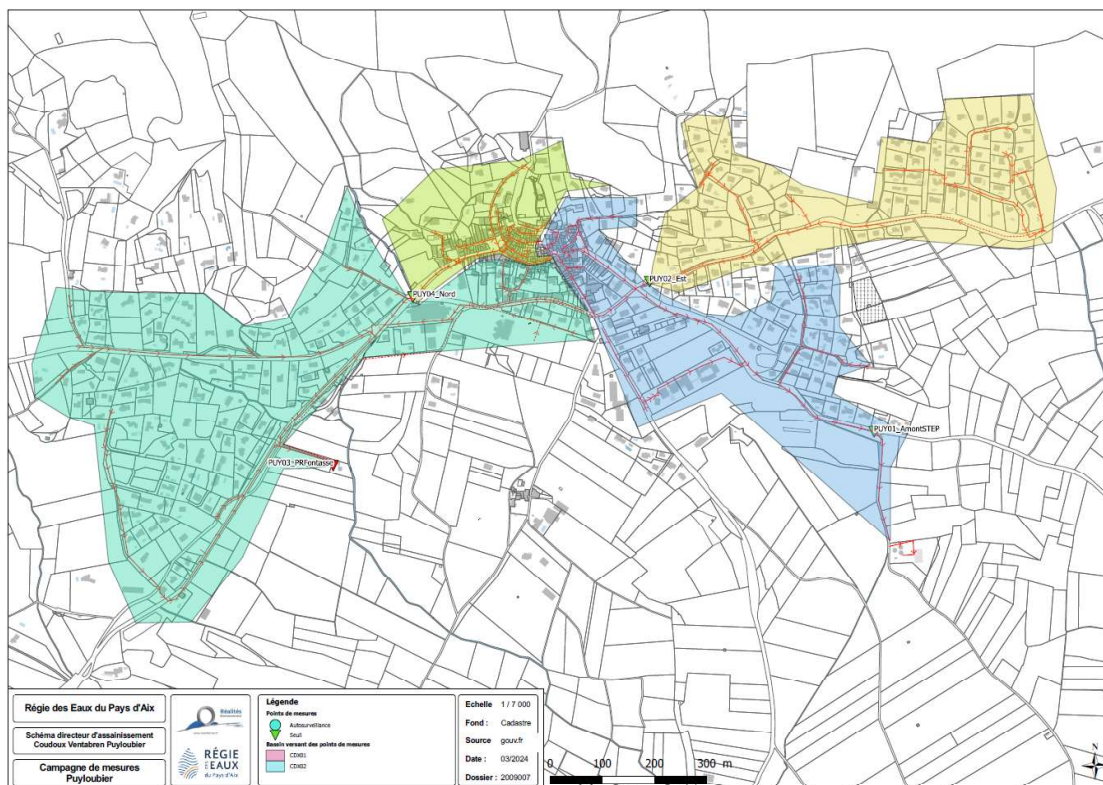
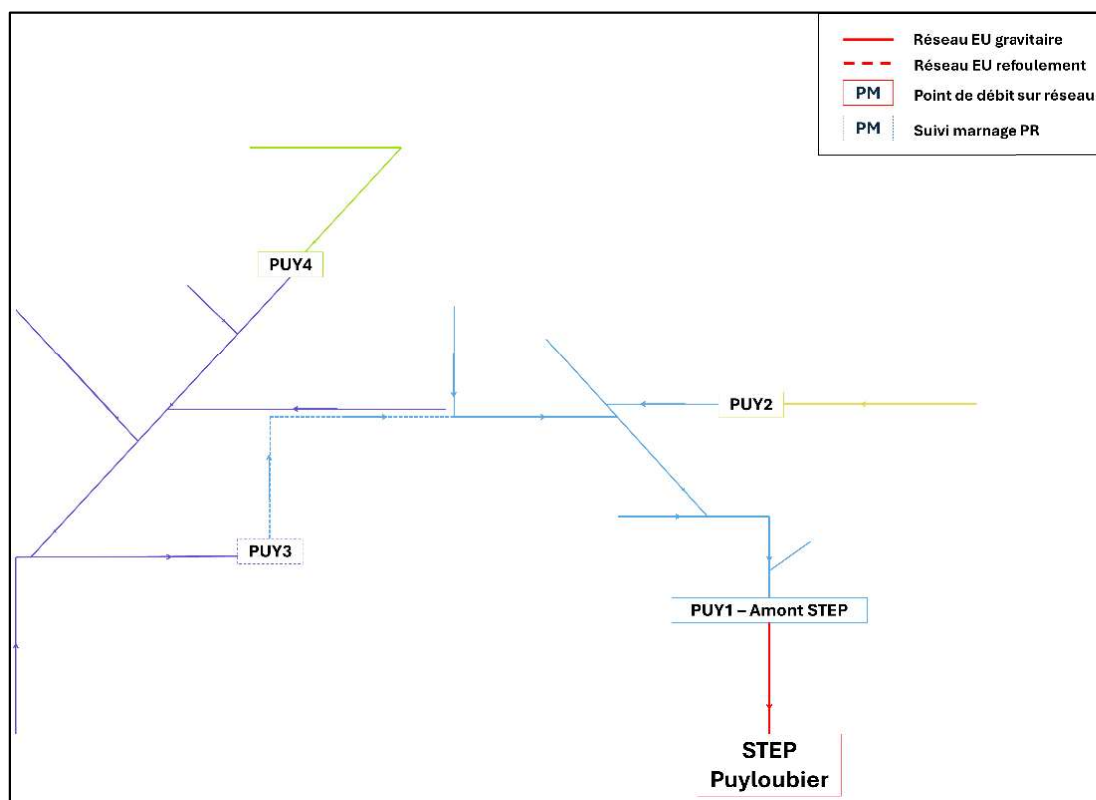




Figure 6 : Cartographie des bassins versants –Puylobier



20



2.2 CHARGES HYDRAULIQUES DE TEMPS SEC

2.2.1 Définition et principes de quantifications des eaux claires parasites permanentes

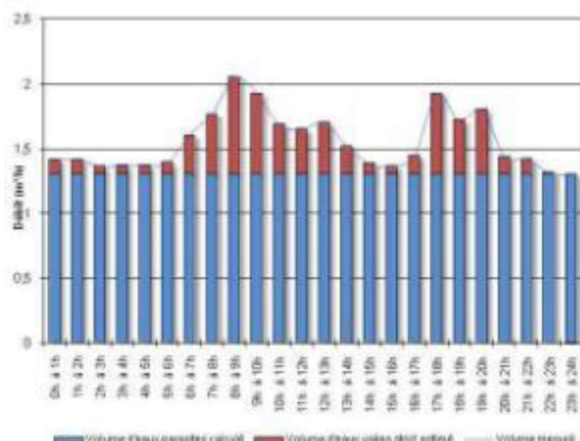
Les Eaux Claires Parasites Permanentes (ECP) englobent les différentes sources d'intrusion d'eaux dans le réseau d'assainissement par temps sec. Elles peuvent être :

- D'origine naturelle : captage de sources, drainage de nappes, de cours d'eau ou de fossés, inondations de réseaux ou de postes de refoulement, etc.
- D'origine artificielle : raccordement de fontaines, drainage de terrains ou de bâtiments, eaux de refroidissement, rejet de pompe à chaleur, de climatisation, chasses d'eau de réseaux, trop-plein de réservoir, vide cave, etc.

Ces eaux sont présentées comme permanentes, en opposition aux eaux parasites d'origine pluviale, directement tributaires des conditions météorologiques. Elles restent néanmoins généralement soumises à des variations saisonnières du fait de la fluctuation du niveau des nappes et de l'état de saturation des sols en eau.

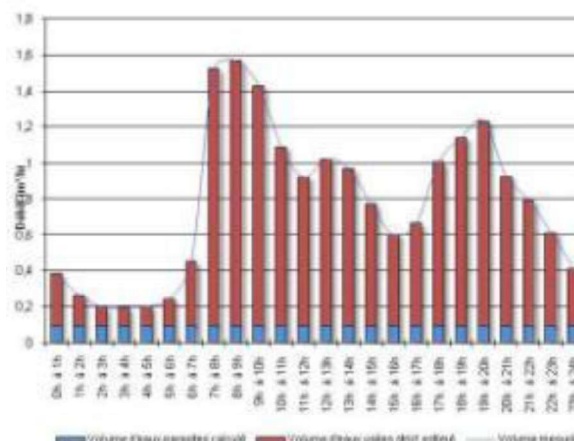
Les graphiques ci-dessous illustrent cette approche :

Point de mesure où les eaux parasites sont **importantes**



Le débit de fond (en bleu) est marqué et constant.
Le débit minimum nocturne est important.
Les variations de débit, par temps sec, sont limitées.

Point de mesure où les eaux parasites sont **peu importantes**



Le débit minimum nocturne est faible.
Les variations de débit sont directement fonction des rejets domestiques, ou industriels.

Les eaux parasites entraînent une surcharge des réseaux d'assainissement et de la station d'épuration, ce qui génère des coûts de fonctionnement et de renouvellement supplémentaires, et nuit au bon fonctionnement de la station d'épuration, tout en constituant par conséquent une source de dégradation du milieu naturel.

La quantification des eaux claires parasites permanentes est appréhendée à partir de trois méthodes de calculs différentes :



- **Méthode 1 : Etude des minima nocturnes** : Cette approche consiste à rechercher le débit horaire minimum, survenant en période nocturne, sur une période de 3 h. Ce minimum nocturne est pondéré par un coefficient de correction, permettant de prendre en compte une part d'eaux usées dans le volume minimum mesuré. Cette part d'eaux usées correspond aux quelques rejets existants en période nocturne (eaux résiduaires, machines à laver, etc.). Le débit horaire d'eaux claires parasites permanentes est ainsi défini par le minimum nocturne après application du coefficient de correction.
- **Méthode 2 : Etude des volumes théoriques et mesurés** : Cette approche repose sur l'analyse des débits théoriquement attendus, d'après le nombre d'habitants raccordés sur le bassin de collecte considéré, estimé par l'étude du rôle de l'eau, notamment dans le cas de rejets non domestiques. Ce volume attendu est comparé au volume mesuré, à partir duquel on détermine, par différence, le volume excédentaire engendré par les eaux claires parasites permanentes.
- **Méthode 3 : Etude de la dilution des effluents** : Cette approche est basée sur la comparaison entre les concentrations théoriques et les concentrations mesurées des substances polluantes. Les concentrations théoriques sont issues des données bibliographiques actuelles (Guide de l'Assainissement – Le Moniteur, la ville et son assainissement – CERTU, Mémento technique de l'eau – Degrémont), recoupées par les mesures réalisées par nos services depuis une dizaine d'années. Les concentrations de terrain sont mesurées sur des échantillons représentatifs du débit écoulé. Ces échantillons qui traduisent par conséquent la qualité des eaux véhiculées par le réseau d'assainissement.

Les débits d'eaux claires parasites permanentes ont été déterminés en considérant la méthode 1 dans la majorité des cas. Lorsque des bilans pollution ont été réalisés, la méthode 3 a été étudiée.

Les données fournies par le rôle de l'eau étant peu précises, la méthode 2 n'a pas été considérée (doute sur la durée et les périodes de relèvement, ne permettant pas d'estimer un volume annuel).



2.2.2 Résultats de l'analyse par temps sec : estimation des volumes d'eaux claires parasites permanentes

Les charges hydrauliques de temps sec sont déterminées en réalisant une analyse des débits horaires représentatifs d'une situation stable et moyenne sur la durée de la campagne.

Dans la mesure du possible (absence de dysfonctionnement, qualité de la mesure), ce sont les mêmes jours (en semaine) qui sont retenus pour l'analyse de temps sec de l'ensemble des points de mesures. Les jours de temps sec choisis ne doivent par ailleurs pas être compris dans une période de ressuyage, au risque de considérablement surestimer le débit moyen de temps sec ainsi que la part d'eaux claires parasites permanentes.

Au cours de cette campagne de mesures, les jours de temps secs considérés sont les 17 et 18 avril 2024.

La quantification des eaux claires parasites permanentes résulte d'une approche théorique tributaire des charges hydrauliques mesurées. Cette approche est d'autant plus incertaine que les charges hydrauliques sont faibles. Par ailleurs, malgré tout le soin pouvant être apporté au choix du matériel et des sites de mesures et à l'installation des points de mesures, la métrologie en réseau d'assainissement est soumise à des incertitudes (de l'ordre de 20 % en moyenne). Celles-ci sont d'autant plus grandes quand des soustractions sont effectuées sur des points de mesures en cascades (somme des incertitudes), et peuvent expliquer l'apparition de certaines incohérences sur les valeurs calculées par différence.

Chaque point de mesures a fait l'objet d'une **fiche individuelle de présentation des résultats de l'analyse par temps sec**. Ces fiches figurent en Annexe 3. **Les résultats de l'analyse des débits par temps sec sont présentés dans le tableau de la page suivante**. Celui-ci détaille les volumes journaliers de temps sec, d'eaux usées strictes et d'eaux claires parasites permanentes mesurées (ou calculées) pour chaque sous-bassin de collecte du système d'assainissement, dans une logique hydraulique amont-aval.

Les points de mesures identifiés comme sensibles aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes sont hiérarchisés selon la part estimée d'eaux claires parasites permanentes :

- Entre 0 et 5 m³/j/km : faible sensibilité aux eaux claires parasites permanentes ;
- Entre 5 et 15 m³/j/km : sensibilité moyenne aux eaux claires parasites permanentes ;
- Supérieur à 15 m³/j/km : forte sensibilité aux eaux claires parasites permanentes.



2.2.2.1 Système de Coudoux

Le tableau suivant synthétise les résultats observés.

Tableau 2 : Détermination des volumes et ratios d'eaux claires parasites permanentes (ECPP)

| Système de Coudoux | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------|---|-----------------------------|
| Points de mesures | Volume journalier de temps sec (m³/j) | Part d'eaux claires parasites permanentes (%) | Volume journalier d'ECPP (m³/j) | Linéaire de réseaux par point de mesures (ml) | Ratio d'intrusion (m³/j/km) |
| Autosurveillance entrée STEP | 2199.6 | 28% | 605.3 | 56 524 | 10.7 |
| CDX1 – Amont STEP | 2056.8 | 31% | 646.6 | 56 524 | 11.4 |
| CDX2 | 57.2 | 6% | 3.2 | 4 664 | 0.7 |
| CDX3 | 290.7 | 13% | 37 | 19 016 | 1.9 |
| CDX4 | 177.9 | 11% | 20.1 | 7 119 | 2.8 |
| CDX5 | 76.5 | 33% | 25.6 | 3 252 | 7.9 |
| CDX6 | 94.8 | 11% | 10.4 | 3 725 | 2.8 |
| CDX7 – Arrivée Velaux | 726.1 | 32% | 230.0 | NC | |
| VTB1 – Arrivée Ventabren | 816.4 | 41% | 332.9 | 34 949 | 9.92 |
| VTB2 | 630.2 | 18% | 116.5 | 30 749 | 3.8 |
| VTB3 | 531.1 | 53% | 279.7 | 25 890 | 10.8 |
| VTB4 | 245.8 | 25% | 60.8 | 15 532 | 3.9 |
| VTB5 | 161.0 | 23% | 36.5 | 9 700 | 3.8 |
| VTB6 | 94.4 | 17% | 16.1 | 4 850 | 3.3 |
| VTB7 | 87.4 | 42% | 36.7 | 5 700 | 6.4 |

L'analyse des sous-bassins versants amènent à des incohérences sur certains points, avec des volumes amont légèrement supérieurs aux volumes aval. On peut toutefois remarquer les éléments suivants :

- Cohérence entre les mesures entrée station issues de l'autosurveillance et le point de mesures CDX01 posé en amont de la station. Sur les journées de temps secs choisies l'écart est inférieur à 10%. Cet écart peut venir du manque de précisions des données télégrées, notamment pour les faibles débits, certains débits étant nuls. Les courbes de débit, au pas de temps 1h, sont similaires.
- La somme des volumes sortie Coudoux CDX3 + sortie Ventabren VTB1 + sortie Velaux CDX7 est cohérente avec le volume mesuré au point amont STEP CDX1.
- Les ECPP sont principalement dus à des apports en provenance de Ventabren, sur les sous-bassins VTB2 et VTB3, et sur la commune de Velaux.

L'exploitation des mesures par temps sec sur les réseaux d'assainissement du système de Coudoux a mis en évidence les éléments suivants :

Le volume global journalier d'effluent collecté par temps sec en tête de système d'assainissement est de l'ordre de 2100 m³/j.



Le volume d'ECPP est de l'ordre de 600 m³/j et représente 28 % du volume collecté à l'échelle du système, avec des disparités notables suivant les bassins de collecte.

2.2.2.2 Système de Puylobier

Le tableau suivant synthétise les résultats observés.

Tableau 3 : Détermination des volumes et ratios d'eaux claires parasites permanentes (ECPP)

| Système de Puylobier | | | | | |
|------------------------------|--|---|--|---|--|
| Points de mesures | Volume journalier de temps sec (m ³ /j) | Part d'eaux claires parasites permanentes (%) | Volume journalier d'ECPP (m ³ /j) | Linéaire de réseaux par point de mesures (ml) | Ratio d'intrusion (m ³ /j/km) |
| Autosurveillance entrée STEP | 145 | NC | NC | 9 753 | |
| PUY1 – Amont STEP | 171 | 31% | 54.5 | 9 753 | 5.5 |
| PUY2 | 16.3 | 7% | 1.1 | 1 983 | 0.6 |
| PUY3 | 31.5 | 8% | 5 | 4 542 | 1.1 |
| PUY4 | 20.2 | 4% | 0.8 | 1 146 | 0.7 |

Il y a une incohérence de volumes entre les volumes d'autosurveillance en entrée de station, et celui du point de mesures mis sur le réseau, surtout en première partie de campagne. Sur la fin de la campagne les données sont plus cohérentes, notamment le jour où le bilan 24h a été réalisé.

L'exploitation des mesures par temps sec sur les réseaux d'assainissement du système de Puylobier a mis en évidence les éléments suivants :

Le volume global journalier d'effluent collecté par temps sec en tête de système d'assainissement est de l'ordre de 170 m³/j.

Le volume d'ECPP est de l'ordre de 53 m³/j et représente 31 % du volume collecté à l'échelle du système, avec des disparités notables suivant les bassins de collecte. Le sous-bassin PUY1 est le bassin qui collecte le plus d'eaux claires.



2.3 CHARGES HYDRAULIQUES DE TEMPS DE PLUIE

2.3.1 Contexte et méthodologie

Les principaux événements au droit des pluviomètres situés à Coudoux et Puyloubier sont recensés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 4 : Principaux événements pluvieux enregistrés pendant la campagne de mesures - Coudoux

| Ev. | Début | Fin | Durée (h) | Durée (min) | Hauteur précipitée (mm) | Période de retour |
|-----|------------------|------------------|-----------|-------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 26/03/2024 18:00 | 26/03/2024 18:54 | 0,9 | 54 | 1,2 | <1 semaine |
| 2 | 27/03/2024 00:54 | 27/03/2024 09:12 | 8,3 | 498 | 21,8 | 2 mois |
| 3 | 31/03/2024 01:12 | 31/03/2024 08:54 | 7,7 | 462 | 21 | 2 mois |
| 4 | 31/03/2024 18:12 | 01/04/2024 00:30 | 6,3 | 378 | 26,6 | 3 mois |
| 5 | 09/04/2024 06:24 | 09/04/2024 07:48 | 1,4 | 84 | 2 | <1 semaine |

Tableau 5 : Principaux événements pluvieux enregistrés pendant la campagne de mesures - Puyloubier

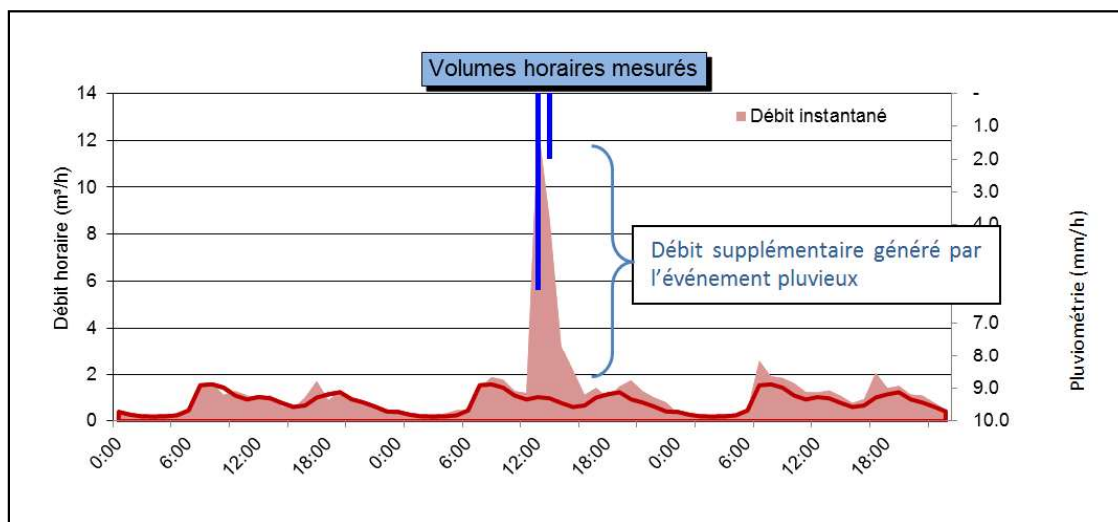
| Ev. | Début | Fin | Durée (h) | Durée (min) | Hauteur précipitée (mm) | Période de retour |
|-----|------------------|------------------|-----------|-------------|-------------------------|-------------------|
| 1 | 26/03/2024 15:06 | 26/03/2024 16:30 | 1.4 | 84 | 1.4 | <1 semaine |
| 2 | 27/03/2024 01:18 | 27/03/2024 05:42 | 4.4 | 264 | 13 | 1 mois |
| 3 | 27/03/2024 09:18 | 27/03/2024 10:00 | 0.7 | 42 | 1 | <1 semaine |
| 4 | 31/03/2024 01:24 | 31/03/2024 06:36 | 5.2 | 312 | 15.6 | 1 mois |
| 5 | 31/03/2024 19:00 | 01/04/2024 02:36 | 7.6 | 456 | 18.2 | 1 mois |

Une analyse fine des conditions d'écoulement pendant ces événements permet de :

- Cerner le fonctionnement du système d'assainissement vis-à-vis de l'intrusion des eaux pluviales ;
- Quantifier les volumes supplémentaires générés lors d'une pluie ;
- Définir les surfaces actives raccordées.

Le graphique suivant illustre l'approche qui est menée pour interpréter l'évolution des débits par temps de pluie.

Figure 7 : Principe de l'analyse des charges hydrauliques par temps de pluie



Le débit supplémentaire généré lors d'un événement pluvieux est comparé avec le débit moyen observé par temps sec sur la même période. On en déduit ainsi le volume consécutif au ruissellement, à partir duquel, connaissant la pluviométrie, il est possible de déterminer la surface active correspondante.

Les événements pluviométriques les plus significatifs ont été considérés et analysés. Lorsque des mises en charge sont survenues pendant certaines pluies, celles-ci n'ont pas été utilisées dans l'analyse de temps de pluie des points de mesures concernés.

La sensibilité des réseaux aux eaux claires parasites météoriques est déterminée à partir du ratio linéaire d'intrusion (exprimé en m^2/ml), correspondant à la surface calculée pour chaque bassin de collecte rapportée au linéaire de réseaux de ce bassin.

2.3.2 Résultats de l'analyse par temps de pluie

La synthèse de l'exploitation des mesures de débit par temps de pluie par sous-bassin de collecte est présentée dans le tableau de la page suivante.

Chaque point de mesures a fait l'objet d'une **fiche de présentation individuelle des résultats de l'analyse par temps de pluie**. Ces fiches sont regroupées à Annexe 4.

Les points de mesures identifiés comme sensibles aux eaux claires parasites météoriques sont hiérarchisés à partir de la détermination du ratio linéaire d'intrusion, exprimé en m^2/ml :

- Entre 0 et 0.5 m^2/ml : faible sensibilité aux eaux claires parasites météoriques (réseau séparatif avec quelques raccordements) ;
- Entre 0.5 et 1 m^2/ml : sensibilité moyenne aux eaux claires parasites météoriques (réseau mixte) ;
- Supérieur à 1 m^2/ml : forte sensibilité aux eaux claires parasites météoriques (caractère unitaire marqué).



Tableau 6 : Résultats de l'analyse des débits par temps de pluie - Coudoux

| Points de mesures | Surface active (m ²) | Linéaire de réseau par point de mesures (ml) | Ratio d'intrusion (m ² /ml) | Part d'ECPPM au point de mesures |
|----------------------|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| CDX1 | 11 000 | 56 524 | 0.19 | 42% |
| CDX2 | 1 800 | 4 664 | 0.39 | 7% |
| CDX3 | 10 800 | 19 016 | 0.56 | 44% |
| CDX4 | 6 900 | 7 119 | 0.97 | 26% |
| CDX5 | 2 400 | 3 252 | 0.74 | 9% |
| CDX6 | 1 800 | 3 725 | 0.48 | 7% |
| CDX7 | 5 200 | NC | NC | NC |
| VTB1 | 10 300 | 34 949 | 0.29 | 39% |
| VTB2 | 5 800 | 30 749 | 0.19 | 22% |
| VTB3 | 2 400 | 25 890 | 0.09 | 9% |
| VTB4 | 9 300 | 15 532 | 0.60 | 35% |
| VTB5 | 6 100 | 9 697 | 0.63 | 23% |
| VTB6 | 3 400 | 4 844 | 0.70 | 13% |
| VTB7 | 1 400 | 5 698 | 0.25 | 5% |
| Total système | 26 500 | | | |

D'après les mesures la surface active des points de mesures en amont du point CDX1 est supérieure à la surface active du CDX1, ce qui est incohérent.

- La pluie du 27 mars a généré un volume supplémentaire en entrée de station de 38 m³/j, soit un excédent de 30% par rapport aux jours précédents
- La pluie du 31 mars a généré un volume supplémentaire en entrée de station de 214 m³/j, soit un excédent de 165% par rapport à la semaine précédente
- De façon générale, les réseaux du système d'assainissement de Coudoux affichent une sensibilité faible à moyenne aux eaux claires parasites météoriques.
- Les secteurs les moins sensibles aux intrusions d'eaux pluviales sont les sous-bassins de collecte VTB2, VTB3 et VTB7 qui semblent disposer de réseaux globalement bien séparatifs, peu concernés par les apports d'eaux pluviales.
- Les réseaux CDX4 et VTB4 sont plus vulnérables mais les niveaux d'intrusion restent acceptables.

Tableau 7 : Résultats de l'analyse des débits par temps de pluie - Puylobier

| Points de mesures | Surface active (m ²) | Linéaire de réseau par point de mesures (ml) | Ratio d'intrusion (m ² /ml) |
|-------------------|----------------------------------|--|--|
| PUY1 – Amont Step | 2 000 | 9 753 | 0.21 |
| PUY2 - Est | 2 700 | 1 983 | 1.36 |
| PUY3 – PR Village | 1 100 | 4 542 | 0.24 |
| PUY4 - Village | 1 200 | 1 146 | 1.05 |



D'après les mesures la surface active des PM en amont du point 1 est supérieure à la surface active du PUY1, ce qui est incohérent. À la suite d'un dysfonctionnement des appareils de mesures le PUY1 n'a pas enregistré de données lors des périodes de fortes pluies, ce qui explique le calcul incertain des surfaces actives au droit de ce point.

Les bassins PUY2 et PUY4 sont les plus vulnérables.

Les réseaux des systèmes de Coudoux et de Puyloubier drainent une part significative d'eaux pluviales malgré le caractère séparatif des réseaux.

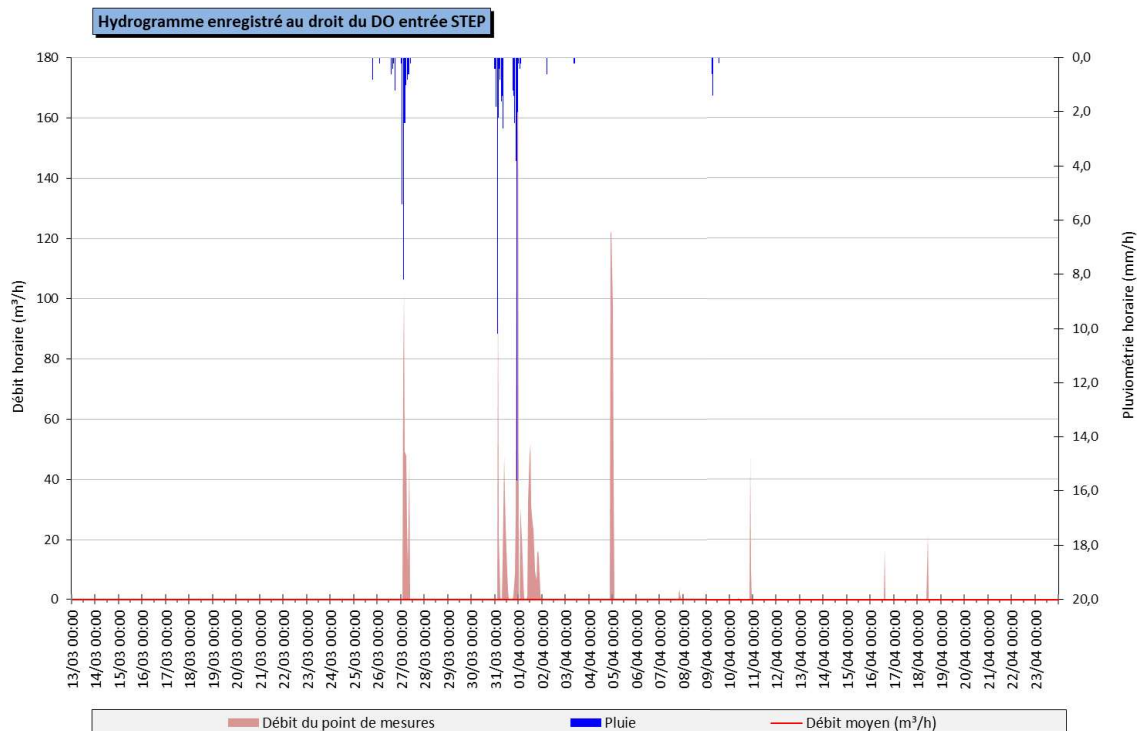
2.3.3 Fonctionnement des ouvrages de délestages

La campagne de mesures des débits a également permis d'apprécier le fonctionnement des déversoirs d'orage implantés sur les systèmes d'assainissement.

- Le déversoir d'orage en amont de la station de Coudoux est suivi en autosurveillance, et a été exploité.

| Evènement | | | Durée | Hauteur précipitée | Période de retour | CDX9 |
|--------------|---------------------|---------------------|-------|--------------------|-------------------|----------------|
| Numéro pluie | Début pluie | Fin pluie | min | mm | | DO Entrée STEP |
| Déversement | | | | | | |
| 1 | 26/03/2024 18:00:00 | 26/03/2024 18:54:00 | 54 | 1,2 | <1 semaine | NON |
| 2 | 27/03/2024 00:54:00 | 27/03/2024 09:12:00 | 498 | 21,8 | 2 mois | OUI |
| 3 | 31/03/2024 01:12:00 | 31/03/2024 08:54:00 | 462 | 21 | 2 mois | OUI |
| 4 | 31/03/2024 18:12:00 | 01/04/2024 00:30:00 | 378 | 26,6 | 3 mois | OUI |
| 5 | 09/04/2024 06:24:00 | 09/04/2024 07:48:00 | 84 | 2 | <1 semaine | NON |

- Le déversoir d'orage déverse pour des pluies de périodes de retours supérieures ou égales à 2 mois. Des déversements ont également été constaté par temps sec, le 5, 16 et le 18 avril.
- Le graphique suivant montre les temps de déversements du déversoir d'orage :



Il y a une cohérence entre les mesures entrée station issues de l'autosurveillance et la différence entre débit au droit du point de mesures CDX01 posé en amont de la station et le débit déversé au niveau du déversoir d'orage.

Plusieurs déversements par temps sec sont observés, notamment dans la nuit du 04 au 5 avril. Les débits déversés cette nuit-là sont très élevés (380m³ en 4h).

- Le déversoir d'orage en amont du PR du Village sur Puyloubier a été suivi au moyen du suivi de surverse du poste de refoulement. Aucune surverse n'a été observée pendant la campagne de mesure.



2.4 CHARGES POLLUANTES

2.4.1 Principe

4 bilans pollutions ont été réalisés par temps sec sur les réseaux :

- CDX1 (sur réseau) du lundi 15 avril 2024 à 12h au mardi 16 avril 2024 à 12h.
- CDX7 (sur réseau) du mardi 16 avril 2024 à 11h au mercredi 17 avril 2024 à 11h.
- VTB1 (sur réseau) du lundi 15 avril 2024 à 12h30 au mardi 16 avril 2024 à 12h30.
- PUY1 (sur réseau) du lundi 15 avril 2024 à 14h30 au mardi 15 avril 2023 à 14h30.

Le bilan est réalisé à l'aide de préleveurs automatiques isothermes, prélevant toutes les 10 minutes (asservissement au temps). Un échantillon représentatif des débits écoulés est ensuite reconstitué sur la base des prélèvements effectués.

Les paramètres suivis ont été : pH, MES, NO₃, NO₂, DCO, DBO₅, NTK, NGL, PT.

Les échantillons reconstitués sont transmis au laboratoire d'analyses EUROFINS, certifié Cofrac. Les rapports d'analyses complets sont fournis en Annexe 5.

2.4.2 Résultats

2.4.2.1 Système d'assainissement de Coudoux :

2.4.2.1.1 Coudoux (CDX1) :

| Présentation | | BILAN 24h - CDX1_AmontStep | | | | |
|---|----------------|--|-----------|--------------|------|------------|
| Durée bilan : | 24 h | Période : du 15/04 à 12h au 16/04/12 à 12h | | | | |
| Pop. Théorique : | NC | Météo : | Temps sec | Débit jour : | | 2063 m³/j |
| Résultats d'analyse et calculs des flux | | | | | | |
| Paramètres | Concentrations | | Flux | | | |
| | Valeur | Unité | Valeur | Unité | EH | Base |
| DBO _{5 nd} | 115.0 | mg/l | 237.2 | kg/j | 3954 | 60 g/j.EH |
| DCO _{nd} | 438.0 | mg/l | 903.6 | kg/j | 7530 | 120 g/j.EH |
| MEST | 268.0 | mg/l | 552.9 | kg/j | 6143 | 90 g/j.EH |
| Azote Kjeldahl | 69.7 | mg/l | 143.8 | kg/j | 9586 | 15 g/j.EH |
| Azote Global | | | | | | |
| Phosphore total | 7.5 | mg/l | 15.5 | kg/j | 7736 | 2 g/j.EH |
| pH | 7.5 | | 15.5 | kg/j | | |
| Rapport DCO _{nd} / DBO _{5 nd} | 3.81 | | 7.8573391 | kg/j | | |

Le système d'assainissement de Coudoux comprend les communes de Coudoux, Ventabren et Velaux.

Les flux mesurés correspondent à ceux d'une population comprise entre 7 500 et 9 500 EH suivant les paramètres. Pour mémoire la station est dimensionnée pour 15 400 EH.



2.4.2.1.2 Velaux (CDX7) :

| Présentation | | BILAN 24h - CDX7_Velaux | | | | |
|---|----------------|--|-----------|--------------|----------|------------|
| Durée bilan : | 24 h | Période : du 16/04 à 11h au 17/04/24 à 11h | | | | |
| Pop. Théorique : | NC | Météo : | Temps sec | Débit jour : | 636 m³/j | |
| Résultats d'analyse et calculs des flux | | | | | | |
| Paramètres | Concentrations | | Flux | | | |
| | Valeur | Unité | Valeur | Unité | EH | Base |
| DBO ₅ nd | 296.0 | mg/l | 188.3 | kg/j | 3138 | 60 g/j.EH |
| DCO nd | 742.0 | mg/l | 471.9 | kg/j | 3933 | 120 g/j.EH |
| MEST | 272.0 | mg/l | 173.0 | kg/j | 1922 | 90 g/j.EH |
| Azote Kjeldahl | 67.8 | mg/l | 43.1 | kg/j | 2875 | 15 g/j.EH |
| Azote Global | | | | | | |
| Phosphore total | 7.9 | mg/l | 5.0 | kg/j | 2512 | 2 g/j.EH |
| pH | 7.4 | | 4.7 | kg/j | | |
| Rapport DCO _{nd} / DBO ₅ nd | 2.51 | | | | | |

Les flux mesurés correspondent à ceux d'une population de 3500 EH (sur la base de la DCO et du NTK)

2.4.2.1.3 Ventabren (VTB1)

| Présentation | | BILAN 24h - VTB1_Aval | | | | |
|---|----------------|--|-----------|-----------------------|------|------------|
| Durée bilan : | 24 h | Période : du 15/04/2024 à 14h au 16/04 à 13h | | | | |
| Pop. Théorique : | NC | Météo : | Temps sec | Débit jour : 785 m³/j | | |
| Résultats d'analyse et calculs des flux | | | | | | |
| Paramètres | Concentrations | | Flux | | | |
| | Valeur | Unité | Valeur | Unité | EH | Base |
| DBO ₅ nd | 168.0 | mg/l | 131.9 | kg/j | 2198 | 60 g/j.EH |
| DCO nd | 533.0 | mg/l | 418.4 | kg/j | 3487 | 120 g/j.EH |
| MEST | 282.0 | mg/l | 221.4 | kg/j | 2460 | 90 g/j.EH |
| Azote Kjeldahl | 61.2 | mg/l | 48.0 | kg/j | 3203 | 15 g/j.EH |
| Azote Global | | | | | | |
| Phosphore total | 6.8 | mg/l | 5.3 | kg/j | 2669 | 2 g/j.EH |
| pH | 7.3 | | 5.7 | kg/j | | |
| Rapport DCO _{nd} / DBO ₅ nd | 3.17 | | | | | |

Les flux mesurés correspondent à ceux d'une population de 3300 EH (sur la base de la DCO et du NTK).



2.4.2.2 Puylobier :

| Présentation | | BILAN 24h - Entrée STEP - Puylobier | | | | |
|---|----------------|---|--------|-------|-----------------------------|------------|
| Durée du bilan : 24 h | | Période : du 15/04/24 à 13h au 16/04/24 à 13h | | | | |
| Population Théorique : - | | Météo : Temps sec | | | Débit journalier : 167 m³/j | |
| Résultats d'analyse et calculs des flux | | | | | | |
| Paramètres | Concentrations | | Flux | | | |
| | Valeur | Unité | Valeur | Unité | EH | Base |
| DBO _{5 nd} | 245.0 | mg/l | 41.0 | kg/j | 683 | 60 g/j.EH |
| DCO _{nd} | 554.0 | mg/l | 92.7 | kg/j | 1545 | 120 g/j.EH |
| MEST | 256.0 | mg/l | 42.8 | kg/j | 714 | 90 g/j.EH |
| Azote Kjeldahl | 75.5 | mg/l | 12.6 | kg/j | 211 | 15 g/j.EH |
| Azote Global | | | | | | |
| Phosphore total | 7.9 | mg/l | 1.3 | kg/j | 22 | 2 g/j.EH |
| pH | 7.5 | - | | | | |
| Rapport DCO _{nd} / DBO _{5 nd} | 2.3 | - | | | | |

Les valeurs diffèrent beaucoup d'un paramètre à l'autre. La moyenne DBO et DCO donne une estimation de 1100 EH.



3 INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

3.1 INSPECTIONS NOCTURNES

3.1.1 Objectifs et méthodologie

La localisation des eaux claires parasites permanentes consiste à visiter le réseau d'assainissement en période nocturne (activité domestique faible) et à sectoriser l'origine des intrusions, qu'elles soient ponctuelles ou diffuses.

La méthodologie est la suivante :

- Mesure de débit à l'exutoire du réseau à minuit ;
- Remontée des réseaux et mesure à chaque nœud ;
- Lorsqu'une variation de débit est constatée, mesure au niveau des regards intermédiaires afin de sectoriser au maximum l'origine de l'intrusion ou de la perte, l'objectif étant de localiser le défaut entre deux regards ;
- Inspection de l'ensemble des réseaux qui véhiculent un débit non nul ;
- Bouclage de la nuit en effectuant une nouvelle mesure à l'exutoire et valider ainsi le débit nocturne, essentiellement composé d'eaux claires parasites.

Pour mémoire la classification suivante a été retenue :

| Densité d'infiltration (m ³ /h.km) | Sensibilité |
|---|--|
| > 15 m ³ /(j.km) | Réseaux très sensibles aux intrusions |
| 5 < densité < 15 m ³ /(j.km) | Réseaux moyennement sensibles aux intrusions |
| < 5 m ³ /(j.km) | Réseaux peu sensibles aux intrusions |

3.1.2 Déroulement des investigations

Les investigations nocturnes se sont déroulées toutes dans un contexte favorable aux intrusions d'eaux claires, par temps sec.

- Coudoux : Du 2 au 3 et du 3 au 4 avril 2024.
- Ventabren : Du 4 au 5 avril 2024.
- Puyloubier : Du 10 au 11 avril 2024.

Sur certains secteurs les apports étaient très diffus avec un débit évoluant graduellement vers l'amont, sans chute brutale. Il s'agit soit de nombreux défauts mineurs diffus ou d'apports depuis les branchements hors regard. Aucun import ou défaut important n'a été observé.

3.1.3 Résultats

Les intrusions sectorisées lors des visites nocturnes sont présentées sur les cartographies en Annexe 6.



3. INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES

Les tableaux suivants présentent les différents linéaires présentant une variation de débit durant la sectorisation nocturne avec une sensibilité catégorisée « moyenne » à « élevée » aux eaux claires parasites permanentes.

| Priorité | Commune | Localisation | Regard | Linéaire (ml) | Diamètre (mm) | Domaine | Ratio d'intrusion (m³/j/km) |
|--------------------|-----------|---|--|---------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| Priorité 1 > 15 | Coudoux | Impasse Courbets ; Avenue Frederic Mistral | 46323 ; 46022 à 46321 | 277 | 200 | Public | >35 |
| | Ventabren | Lotissement le petit Rigoues / chemin des Marseillais | 46563 ; 46564 à 47098 | 169 | 200 | Public | >33 |
| | Ventabren | Rue Marie Mauron | 46844 à 46845 et 46846 à 46848 | 92 | 200 | Public | >28 |
| | Ventabren | Chemin des Verquières | 46879 à 47236 | 405 | 200 | Public | >24 |
| | Ventabren | Chemin des Rouguières / Avenue Charles de Gaulle | 46538 ; 47251 à 47249 | 502 | 200 | Public / privé | >22 |
| | Ventabren | Route de Berre / Chemin de l'Hénitière | 47188 à 46972 | 980 | 200 | Public | >21 |
| | Ventabren | Lotissement de Bery / Lotissement les Hameaux de la Cremade | 46566 à 46702 et 46569 ; 46568 à 46702 | 406 | 200 | Public | >16 |
| | Ventabren | Chemin de Maralouine | 47146 à 46996 | 292 | 200 | Public | >130 |
| | Coudoux | Rue Vauvenargues | 46139 à 46142 | 110 | 200 | Public | >120 |
| | Ventabren | Chemin des Nouradons | 46666 à 46662 | 291 | 200 | Public | > 70 |
| | Coudoux | Rue Saint Michel | 46266 à 46225 | 420 | 200 | Public | > 50 |
| | Ventabren | Lotissement Bastidons du Vallat | 47598 à 46620 | 65 | 200 | Public | 864 |
| | Ventabren | Chemin de Roquetaillant | 47478 à 47228 | 146 | 200 | Public | 550 |
| | Ventabren | Route de Berre | 46920 à 46930 | 431 | 200 | Public | 457 |
| | Coudoux | Chemin de Boule | 46488 à 46484 | 198 | 200 | Public | 210 |
| | Coudoux | Rue Paul Cézanne | 46461 à 46207 | 93 | 200 | Public | 139 |
| | Ventabren | Chemin de la Lecque | 47178 à 47182 | 174 | 200 | Public | 124 |
| | Ventabren | Avenue du Mas des Platanes | 47236 à 47228 | 398 | 200 | Public | 115 |
| | Coudoux | Impasse Utrillo | 46026 à 46242 | 42 | 200 | Public | 102.8 |
| | Ventabren | Avenue Charles de Gaulle | 46820 à 46683 | 201 | 200 | Public | 86.4 |
| | Ventabren | Chemin du Hameau des Nouradons | 46530 à 47455 | 56 | 200 | Public | 77 |
| | Coudoux | Chemin de l'Octroi | 131180018 à 46478 et antenne | 962 | 200 / 250 | Public | 71.7 |
| | Coudoux | Route de la Fare | 46478 à 46484 | 400 | 200 | Public | 71.7 |
| | Ventabren | Chemin des Rouguières | 46541 à 47243 | 130 | 200 | Public | 66.5 |
| | Puylobier | Avenue du 8 mai 1945 | 45070 à 45064 | 278 | 150 / 200 | Public | 61.9 |
| | Ventabren | Chemin de la Lecque | 47170 à 47174 | 199 | 200 | Public | 60.8 |
| | Coudoux | Rue Jules Vernes | 46220 à 46471 | 413 | 200 | Public | 50.8 |
| | Ventabren | Chemin du Hameau des Nouradons | 47457 à 46662 | 99 | 200 | Public | 44 |
| | Coudoux | Traverse Saint Michel | 46212 à 46225 | 206 | 200 | Public | 42 |
| | Puylobier | Impasse de la Chapelle | 45012 à 45152 | 97 | 150 / 200 | Public | 35.5 |
| | Coudoux | Avenue de la république | 46445 à 46275 | 216 | 200 | Public | 31.8 |
| | Puylobier | Avenue Francis Méano | 45058 à 45219 | 136 | 200 | Public | 31.7 |
| | Coudoux | Quartiers des Collets | 46027 à 46318 | 143 | 200 | Public | 30.2 |



| Priorité | Commune | Localisation | Regard | Linéaire (ml) | Diamètre (mm) | Domaine | Ratio d'intrusion (m³/j/km) |
|-------------------|-----------|--|---------------------------|---------------|---------------|----------------|-----------------------------|
| | Coudoux | Avenue de l'Europe | 46192 à 46180 et antennes | 639 | 200 | Public | 29.73 |
| | Coudoux | Rue de la Gerome; Impasse des Lauriers Roses | 46132 ; 46389 à 46266 | 591 | 200 | Public | 29.2 |
| | Ventabren | Lotissement les Chemins d'Aix / Ancien chemin d'Aix Bas | 47195 à 47199 et antenne | 276 | 200 | Public | 28 |
| | Ventabren | Lotissement Saint Louis | 46580 à 47158 | 158 | 200 | Public | 27.3 |
| | Ventabren | Résidence les petites plaines | 46662 à 46993 | 338 | 200 | Public | 25.5 |
| | Puylobier | Avenue de Pourrières | 45249 à 45248 | 109 | 200 | Public | 23.7 |
| | Puylobier | Chemin des Vertus / entreprise "Les Vignerons du Mont Sainte Victoire" | 45115 à 45257 | 237 | 200 | Public / privé | 21.8 |
| | Ventabren | Avenue Victor Hugo | 47290 à 47371 | 200 | 200 | Public | 21.7 |
| | Ventabren | Route de Berre | 46911 à 46950 | 914 | 200 | Public | 19 |
| | Coudoux | Lotissement les Hauts Chemin | 46060 à 46488 | 254 | 200 | Public | 18 |
| | Ventabren | Route de l'Arc / Lotissement Bastidons du Vallat | 46615 à 47284 | 150 | 200 | Public | 17.4 |
| | Ventabren | Route de Coudoux | 47344 à 47236 | 109 | 200 | Public | 17.28 |
| | Ventabren | Lotissement de Fontbelle | 46548 à 47162 | 251 | 200 | Public | 17.2 |
| | Ventabren | Lotissement les Provençales | 46537 à 47257 | 104 | 200 | Privé | 16.8 |
| | Coudoux | Allée Mireille; Avenue Van Gogh et Rue Auguste Renoir | 46130 à 46205 | 522 | 200 | Public | 16.5 |
| | Ventabren | Chemin de Tabari | 131140017 ; 47413 à 47039 | 281 | 200 | Public / privé | 15.4 |
| | Ventabren | Résidence la plaine du Ban | 46574 à 47201 | 168 | 200 | Public | 15.3 |
| Priorité 2 > 5 | Coudoux | Square des Verniers | 131180017 à 46068 | 130 | 200 | Public | 14.5 |
| | Puylobier | Chemin de la Pallière | 45134 à 45248 | 263 | 150 / 200 | Public | 13 |
| | Ventabren | Chemin de Roque Taillant | 47473 à 47476 | 136 | 200 | Public | 12.7 |
| | Ventabren | Chemin des Cauvets / Lotissement les Hauts de Cauvet | 47351 à 46879 et antennes | 1026 | 200 | Public | 12.6 |
| | Ventabren | Route de Coudoux | 46930 à 47339 | 1408 | 200 | Public | 12.2 |
| | Coudoux | Rue de Pierre Ronsard | 131180021 à 131180018 | 592 | 200 | Public | 11.6 |
| | Coudoux | Route des quatres Termes | 46193 à 46225 et antennes | 1679 | 200 | Public | 10.29 |
| | Coudoux | Avenue Frédéric Mistral et Square Victoria | 46346 à 46192 | 338 | 200 | Public | 10.22 |
| | Ventabren | Boulevard de Provence | 47224 ; 46596 et antennes | 453 | 200 | Public | 9.5 |
| | Ventabren | Résidence la Plaine du Ban | 46572 à 47204 | 184 | 200 | Public | 9.4 |
| | Coudoux | Lotissement l'Escaillon | 46002 à 46445 | 649 | 200 | Public | 9.33 |
| | Ventabren | Lotissement Les Hauts de Roque Taillant | 48423 à 46955 | 466 | 200 | Public | 9.2 |
| | Ventabren | Avenue du Mas des Platanes | 47047 à 47400 | 472 | 200 | Public | 9.14 |
| | Ventabren | Ancien chemin d'Aix Bas | 46579 à 47195 | 99 | 200 | Public | 8.8 |
| | Coudoux | Avenue de l'Europe, Rue des Arts et Square des Tisserands | 46054 à 46135 et antennes | 985 | 200 | Public | 8.76 |
| | Ventabren | Route de Berre | 46997 à 29705 | 2021 | 250 | Public | 8.5 |



| Priorité | Commune | Localisation | Regard | Linéaire (ml) | Diamètre (mm) | Domaine | Ratio d'intrusion (m³/j/km) |
|----------|-----------|--|-----------------------------------|---------------|---------------|---------|----------------------------------|
| | Ventabren | Rue des Tilleuls / groupe scolaire | 46562 ; 46561 à 46844 et antennes | 517 | 200 | Public | 8.3 |
| | Coudoux | Avenue Van Gogh | 46024 à 46241 et antennes | 545 | 200 | Public | 7.92 |
| | Coudoux | Le clos du Jarry, Chemin des Garrigues et Rue Jean Giono | 47760 à 46220 | 1128 | 200 | Public | 7.65 |
| | Ventabren | Caraire des Rouguières Hautes | 46720 à 46794 | 312 | 200 | Public | 6.36 |
| | Ventabren | Lotissement la Bertane 2 / Bas / Impasse Romarins | 48139 à 47598 et antennes | 736 | 200 | Public | 5.9 |
| | Ventabren | Chemin de la Lecque | 47167 à 47169 | 150 | 200 | Public | 5.7 |
| | Coudoux | Chemin de la Boule | 46496 à 131180003 | 307 | 200 | Public | 5.64 |
| | Coudoux | Rue des métiers | 46055 à 46422 | 800 | 200 | Public | 5.32 |
| | Coudoux | Avenue Frédéric Mistral | 46285 à 46115 et antennes | 661 | 200 | Public | 5.23 |
| Autres | Puylobier | Avenue Antonin Mallet | 45217 | - | 200 | Public | Infiltration ponctuelle 0,05 l/s |

Les linéaires avec une sensibilité forte représentent un total de 14 330ml, et 16060 ml pour les sensibilités moyennes. 10 km sont prévus au DQE. Le choix des linéaires à inspecter sera vu en concertation avec la collectivité.

3.2 INSPECTIONS TELEVISEES

3.2.1 Préambule

Les données brutes issues des inspections caméra nous fournissent des informations détaillées sur l'état des collecteurs inspectés sur le système d'assainissement.

Le tableau ci-dessous présente la répartition des linéaires inspectés :

| | Coudoux | Ventabren | Puylobier |
|-----------------------|----------|-----------|-----------|
| Linéaire préconisé | 4 360 ml | 7 850 ml | 796 ml |
| Linéaire inspecté | 3 444 ml | 7 482 ml | 515 ml |
| Linéaire non inspecté | 916 ml | 368 ml | 281 ml |
| % Réalise / inspecté | 79% | 95% | 65% |

Les linéaires non inspectés comprennent des zones qui sont difficilement accessibles ou en partie privées.

3.2.2 Déroulement des investigations

Les inspections télévisées ont été réalisées entre septembre et octobre 2024 par l'entreprise MP3D. Les rendus ont été faits par commune et par tronçon.



3.2.3 Résultats

Des fiches de synthèse des inspections télévisées sont présentées en Annexe 7. Les shapes des anomalies ont été transmis à la collectivité pour pouvoir être exploitées sous SIG. Le plan des tronçons inspectés est situé en Annexe 8.

Le tableau suivant présente le nombre d'occurrences des défauts les plus importants.

| Type de défauts/ Nombre d'occurrences | Coudoux | Ventabren | Puylobier |
|--|---------|-----------|-----------|
| Rupture/effondrement | 12 | 19 | 3 |
| Infiltration | 5 | 3 | 0 |
| Fissure | 1 | 0 | 0 |
| Déformation | 4 | 0 | 0 |
| Déplacement d'assemblage | 60 | 64 | 4 |
| Dépôts adhérents | 3 | 1 | 0 |
| Dépôts | 6 | 0 | 0 |
| Dégradations de surface | 9 | 0 | 7 |
| Réparations défectueuses | 10 | 1 | 1 |
| Raccordement défectueux | 13 | 13 | 1 |
| Autres constats mineurs (mauvaise étanchéité, obstruction, ... etc.) | 18 | 8 | 4 |

La commune de Coudoux est celle présentant le plus grand nombre de défauts. Les défauts structurels majeurs se situent principalement sur la commune de Ventabren.

Des travaux de renouvellement du réseau ou des réparations ponctuelles seront préconisés pour l'ensemble des collecteurs défaillants. La priorisation de ces actions prendra en compte le croisement du type d'anomalie avec l'âge et la résistance du matériau des collecteurs.

Certains défauts sont illustrés ci-dessous :

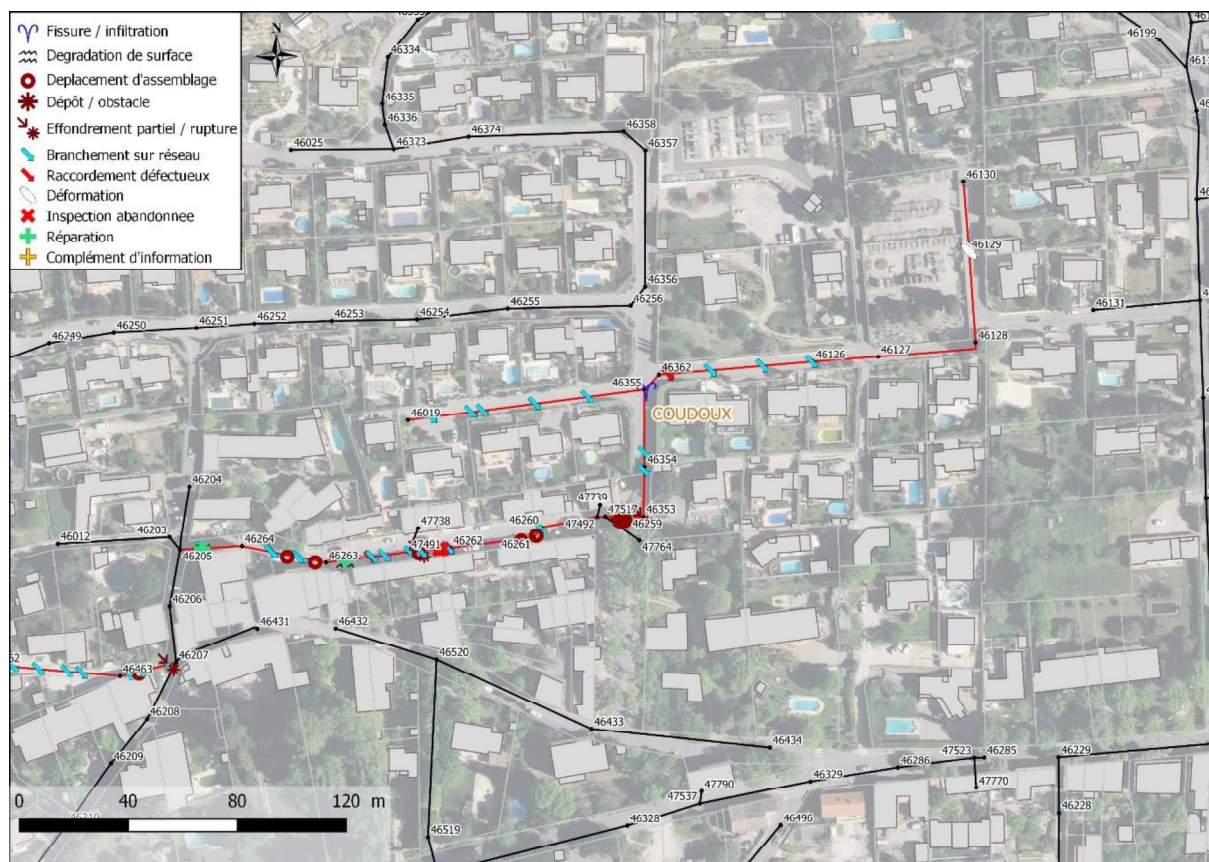
| Description et localisation du défaut | Illustration |
|--|--------------|
| Effondrement partiel Chemin des Rougières / Avenue Charles de Gaulle Ventabren RE47294 vers 46801 | |



| Description et localisation du défaut | Illustration |
|---|--------------|
| Racines avec infiltration Route de Berre / Chemin de l'Hénitière Ventabren RE 46965 vers RE 46964 | |
| Obstacle et présence de racelles Allée Mireille; Avenue Van Gogh et Rue Auguste Renoir Coudoux RE46353 --> RE46260 | |
| Ensemble complexe de racines Avenue de Pourrières Puylobier RE45247 --> RE45248 | |



L'extrait de plan ci-dessous présente les anomalies rencontrées sur le réseau Allée Mireille à la rue Renoir sur la commune de Coudoux :



3.2.4 Conclusion

Les inspections télévisées ont permis de mettre en évidence de nombreux défauts sur les canalisations et d'identifier les secteurs qui nécessitent des renouvellements de réseaux. Les résultats seront pris en compte dans le programme de travaux afin de proposer à la collectivité des travaux adaptés et hiérarchisés.

3.3 TESTS A LA FUMEE

3.3.1 Objectifs

Les tests au fumigène ont pour objectif de localiser les zones d'intrusions d'eaux claires parasites météoriques dans les réseaux d'assainissement séparatifs d'eaux usées. Ils consistent à injecter un fumigène dans les réseaux d'assainissement afin de rechercher ses points de sortie, traduisant une connexion des réseaux à un élément extérieur susceptible d'apporter des eaux claires météoriques.

Une fois qu'une connexion a été mise en évidence, un contrôle au colorant est réalisé afin de confirmer le raccordement hydraulique de la connexion au réseau d'assainissement des eaux usées. Les points d'intrusion identifiés sont ensuite caractérisés et leur surface active associée est estimée.



Les résultats de la campagne de mesures sur les systèmes d'assainissement de Coudoux et de Puyloubier ont permis de mettre en évidence une problématique d'intrusion d'eaux claires météoriques sur plusieurs bassins de collecte.

Le marché prévoit la réalisation de tests à la fumée sur 30 km de réseaux.

Les secteurs présentant des ratios d'intrusion les plus importants sont les suivants :

Tableau 8 : Bassins avec ratios d'intrusions élevés aux ECPM

| Points de mesures | Surface active (m ²) | Linéaire de réseau par point de mesures (ml) | Ratio d'intrusion (m ² /ml) |
|-------------------|----------------------------------|--|--|
| CDX4 et amont | 6 900 | 7 119 | 0.97 |
| CDX5 | 2 400 | 3 252 | 0.74 |
| VTB4 et amont | 9 300 | 15 532 | 0.60 |
| PUY2 - Est | 2 700 | 1 983 | 1.36 |
| PUY4 - Village | 1 200 | 1 146 | 1.05 |

Des tests à la fumée ont déjà été réalisés de manière exhaustive par la REPA, sur le bassin amont du point CDX04. Il ne sera pas réalisé d'investigations sur ce point.

En première approche, il est préconisé d'orienter les investigations sur ces sous-bassins de collecte pour un total de 19 km de tests.

3.3.2 Contexte et déroulement

Les tests au fumigène ont été pratiqués par une équipe de techniciens durant 1 semaine, du 21/10/2024 au 25/10/2024.

Les secteurs concernés par les tests à la fumée et les tirs fumées réalisés sont décrits dans les cartes ci-après :



Figure 8 : Zone des tests à la fumée – Coudoux

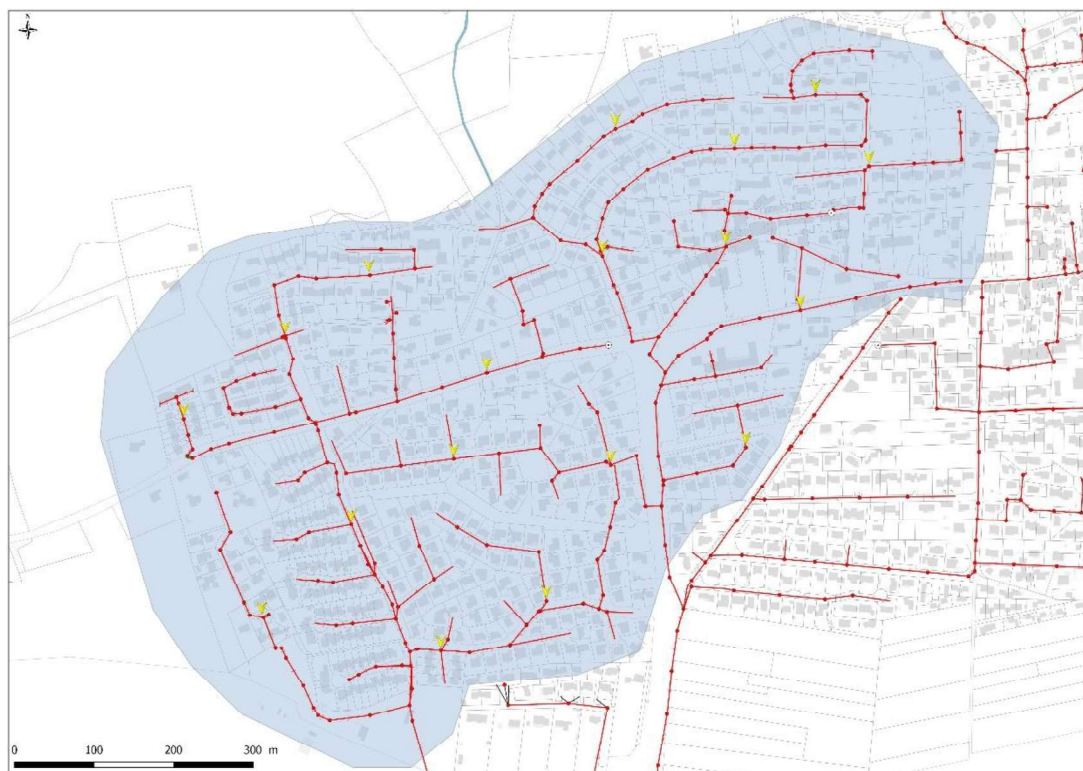


Figure 9 : Zone des tests à la fumée – Ventabren

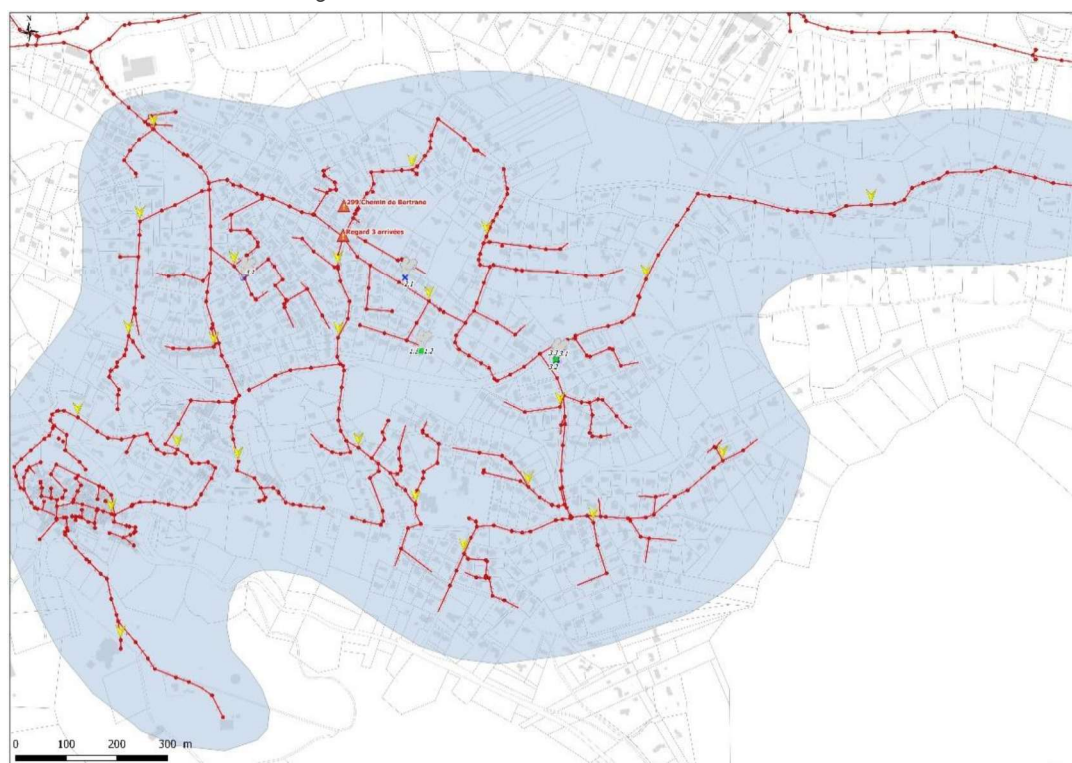
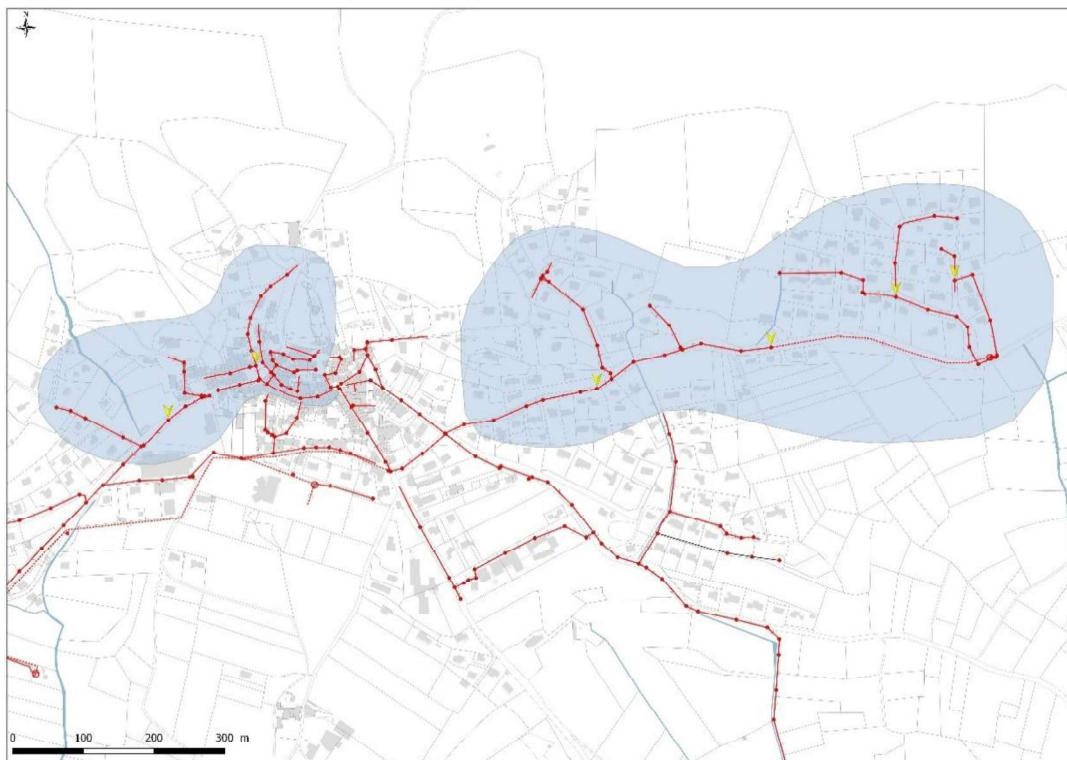


Figure 10 : Zone des tests à la fumée – Puylobier



Les tests au fumigène n'ont pas systématiquement été réalisés, en fonction du bâti et de l'accessibilité. Sur certains secteurs, les contrôles ont été réalisés au moyen de colorant et d'observations.

3.3.3 Résultats

Pour chacune des habitations et organes publics concernés, une fiche descriptive a été réalisée, permettant d'identifier précisément les réponses positives au fumigène (photo couleur et image de localisation). Ces fiches descriptives sont présentées en Annexe 9.

Au total, les tests au fumigène ou les contrôles au colorant ont mis en évidence 3 organes potentiellement raccordés au réseau d'eaux usées. Sous le terme organe, il est entendu : une habitation, un avaloir public ou une anomalie sur le réseau.

Ces résultats sont très en deçà des attentes sur ces bassins de collecte identifiés comme sensibles. Beaucoup de gouttières sur les bassins versants investigués ont leur exutoire directement sur la voirie :



Coudoux



Puyloubier

L'accessibilité aux organes privés est généralement assez problématique, avec des maisons pas toujours visibles depuis le domaine public.

Sur Ventabren une grille a fumé mais le contrôle fait au colorant a montré que la grille était bien raccordée au réseau pluvial. Le passage de la fumée du réseau EU vers le réseau EP peut provenir d'une perte d'étanchéité entre les deux réseaux.

Pour autant, le contrôle des branchements doit rester une priorité. Le contrôle systématique lors de ventes ou lors de travaux peut également représenter une solution adaptée face aux difficultés évoquées.



4 DIAGNOSTIC DES OUVRAGES PARTICULIERS SUR LE RESEAU

4.1 POSTES DE REFOULEMENT

Les postes de refoulement ont fait l'objet d'une visite complémentaire.

Les systèmes suivants sont également équipés de postes de refoulement qui ont fait l'objet d'une visite :

- Coudoux : aucun poste de refoulement ;
- Ventabren : 1 poste de refoulement ;
- Puyloubier : 3 postes de refoulement

Tableau 9 : Caractéristiques générales des Postes de Refoulement des systèmes Coudoux-Ventabren, Puyloubier

| Ouvrage | Ouvrage de délestage | Milieu récepteur | Télésurveillance |
|-------------------------------------|----------------------|---|------------------|
| PR Ventabren | - | - | Sofrel |
| PR Crèche Amandiers Puyloubier | - | - | Sofrel |
| PR Village (PR Ouest) Puyloubier | Trop-plein | Vallat | Sofrel |
| PR Sainte-Victoire Puyloubier | Trop-plein | Ancienne fosse équipée d'un trop-plein vers un fossé pluvial | Sofrel |

Chaque ouvrage fait l'objet d'une fiche de synthèse présentée en Annexe 7.

4.2 DEVERSOIRS D'ORAGE

Les déversoirs d'orage sont des dispositifs dont la fonction principale est d'évacuer les surcharges hydrauliques par temps de pluie vers le milieu récepteur et ainsi protéger les ouvrages de collecte et de traitement.

Le Code de l'Environnement et l'arrêté du 31 juillet 2020 fixent les dispositions et les actions effectives de contrôle des déversoirs d'orage sur les réseaux d'eaux usées.

Deux déversoirs d'orage sont présents sur les communes (après travaux de bouchage d'un DO en juillet 2024).

4.2.1 Analyse règlementaire

La nomenclature annexée au décret d'application des articles L-214.1 et suivants du Code de l'environnement définit à la rubrique 2.1.2.0 la classification suivante : « les déversoirs d'orage situés sur un système de collecte des eaux usées destiné à collecter un flux polluant journalier :

- Supérieur à 600 kg de DBO₅ (> 10 000 EH) sont soumis à une procédure d'autorisation,
- Compris entre 12 et 600 kg de DBO₅ (200 à 10 000 EH) sont soumis à une procédure de déclaration. »



L'arrêté ministériel du 21 Juillet 2015 (article 17) modifié par celui du 31 juillet 2020 précise les modalités d'autosurveillance des déversoirs d'orage en fonction de la charge brute de pollution organique qu'ils collectent :

- Pour les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique de temps sec supérieure ou égale à 120 kg DBO₅/j, l'autosurveillance consiste à mesurer le temps de déversement journalier et à estimer les débits déversés ;
- Pour les déversoirs d'orage situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique de temps sec supérieure ou égale à 600 kg DBO₅/j, l'autosurveillance consiste, s'ils déversent plus de dix jours par an en moyenne quinquennale, à mesurer et enregistrer en continu les débits déversés et à estimer la charge polluante (DBO₅, DCO, MES, NTK, Pt) rejetée au milieu naturel.
- Pour les trop-pleins équipant un système de collecte séparatif et situés à l'aval d'un tronçon destiné à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec supérieure ou égale à 120 kg DBO₅/j, l'autosurveillance consiste en une mesure du temps de déversement journalier.

L'article 17 de l'arrêté du 21 Juillet 2015 prévoit une dérogation pour les agglomérations d'assainissement générant une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 120 kg DBO₅/j. Dans ce cas, le préfet peut remplacer les dispositions relatives aux déversoirs d'orage collectant une charge polluante supérieure ou égale à 120 kg DBO₅/j par la surveillance des déversoirs d'orage dont le cumul des volumes ou flux rejetés représente au minimum 70 % des rejets annuels au niveau de ces mêmes déversoirs d'orage.

4.2.2 Classification des déversoirs d'orages

Les déversoirs d'orage du système d'assainissement étudié sont recensés dans le tableau ci-après et classés selon la réglementation, de la façon suivante :

- < 12 kg/j de DBO₅,
- Entre 12 et 120 kg/j de DBO₅,
- Entre 120 et 600 kg/j de DBO₅,
- > 600 kg/j de DBO₅.

La charge théorique est définie sur la base de la consommation annuelle des abonnés raccordés en amont à partir du rôle d'eau et en considérant un ratio de 0,12 l/hab./j et de 60 g DBO₅/j/EH.

NB : A noter que l'exploitant a signalé lors de la visite préalable à la campagne de mesures un ancien DO bouché, en amont de la STEU de Puyloubier. Il s'est avéré ultérieurement que ce DO n'était pas bouché au moment de la campagne de mesures mais l'a été depuis (travaux réalisés par la REPA en juillet 2024).

Tableau 10: Charges théoriques des DO des systèmes Coudoux-Ventabren et de Puyloubier

| Localisation | N° DO | Charge polluante estimée par temps sec | Autosurveillance en place |
|--|-----------------------------|--|---------------------------|
| Amont STEP Coudoux | DO_CDIX | Environ 900 kg/j de DBO ₅ | Sonde Hauteur-Vitesse |
| Amont PR Village Puyloubier (PR Ouest) | DO_PUY | Environ 60 kg/j de DBO ₅ | - |
| Amont STEP Puyloubier * | DO (bouché en juillet 2024) | Environ 90 kg/j de DBO ₅ | - |



5 DIAGNOSTIC DES STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

5.1 VISITES DES OUVRAGES

Les Stations de Traitement des Eaux Usées (STEU) nouvellement intégrées au territoire de la REPA ont été visitées, en présence du Maître d'Ouvrage et de l'exploitant :

- La STEU de Coudoux a été visité le 14/06/2024.
- La STEU de Puyloubier a été visité le 07/12/2022 dans le cadre du schéma directeur d'assainissement du territoire du Pays d'Aix porté par la Métropole Aix-Marseille-Provence et a fait l'objet d'une fiche de la STEU comme dans le présent schéma. Cette visite a eu lieu avant le passage de la commune sous la compétence de la REPA.

Tableau 11 : Liste des STEU visitées

| Date | Ouvrage | Communes raccordées | Type de process | Capacité |
|------------|------------|------------------------------|-----------------|-----------|
| 07/12/2022 | Puyloubier | Puyloubier | Lit bactérien | 1 500 EH |
| 14/06/2024 | Coudoux | Coudoux, Ventabren et Velaux | Boues activées | 16 000 EH |

Les fiches des STEU des systèmes du lot 1, se trouvent en Annexe 11 de ce présent rapport.

SYNTHESE DES VISITES

Sur la **STEU de Puyloubier** :

Les problématiques rencontrées sont principalement liées à des dysfonctionnements du process et à la sécurité (personnes et biens matériels) :

- Problématiques sur les lits de séchage des boues ;
- Dimensionnement limitant des ouvrages ;
- Absence d'alarme anti-intrusion ;

Sur la **STEU de Coudoux** :

Les problématiques rencontrées sont principalement liées à des insuffisances de l'outil de traitement et à l'ergonomie de la STEU :

- Problématique de dimensionnement des ouvrages de pré-traitement ;
- Difficultés d'exploitation sur les trois filières de traitement indépendantes ;
- Absence de foncier disponible sur site pour une éventuelle extension.

Ces deux STEU sont moyennement sensibles aux eaux claires parasites.

Le tableau ci-après récapitule les problématiques observées lors des visites des STEU et les actions pouvant y être associées.

Tableau 12 : Problématiques des STEU et propositions d'actions / mesures correctives

| Problématiques rencontrées | Propositions d'actions / mesures correctives |
|----------------------------|--|
| STEU DE COUDOUX | Sensibilité aux ECP Etude sur la réduction des surfaces actives connectées et réduction des ECP au réseau amont à la STEU et travaux éventuels en découlant |
| | Etude sur la réduction des surfaces actives connectées et réduction des ECP au réseau amont à la STEU et travaux éventuels en découlant |
| | Etude pour l'extension des ouvrages de prétraitement. La problématique majeure est l'espace foncier disponible sur le site pour envisager une extension de l'ensemble des ouvrages de pré-traitement |
| | -Diagnostic génie civil des ouvrages de traitement les plus anciens afin de déterminer le degré d'oxydation des pieux et du béton. Si nécessaire réhabilitation des ouvrages. |
| | Etude pour une valorisation de cet espace pour un traitement tertiaire éventuel, différentes solutions sont possibles : - Réhabilitation de la lagune - Création d'une zone de rejet végétalisée - Utilisation du foncier pour étendre des ouvrages |
| STEU DE PUYLOUBIER | Sensibilité aux ECP Etude sur la réduction des surfaces actives connectées et réduction des ECP au réseau amont à la STEU et travaux éventuels en découlant |
| | Etude sur la réduction des surfaces actives connectées et réduction des ECP au réseau amont à la STEU et travaux éventuels en découlant |
| | Etude spécifique sur la sécurité (personnes et biens matériels) et l'ergonomie de la STEU et travaux éventuels en découlant : - Alarmes sonores et visuelles - Vérification des grillages autour du lieu (hauteur et robustesse) |
| | Lits de séchage des boues mal exposés : Ils sont entourés de végétation qui fait de l'ombre, hors période estivale ces lits de séchage ne fonctionnent pas correctement. |
| | STEU vieillissante sous-dimensionnée Vigilance sur les charges à traiter et les performances du traitement. Etude spécifique sur le devenir de la STEU à long terme. |



5.2 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

L'analyse du fonctionnement est basée sur les données d'autosurveillance des STEU.

5.2.1 STEU Coudoux

5.2.1.1 Présentation des points d'autosurveillance

Les points d'autosurveillance en place sur la STEU de Coudoux tels que répertoriés dans les données d'autosurveillance sont détaillés dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Désignation des points d'autosurveillance de la STEU Coudoux

| Codification SANDRE | Libellé du type de point réglementaire | Paramètres | Données d'autosurveillance disponibles pour analyse |
|--|--|--------------------------------------|---|
| Points de mesure réglementaires | | | |
| A2 | Déversoir en tête | = S16 | X |
| A3 | Entrée traitement | = S1 + mesure pluviométrie PL | X |
| A4 | Sortie traitement | = S2 | X |
| A6 | Boues produites internes | = S4 | X |
| A7 | Apports extérieurs file Eau | = S12 | |
| Points de mesure logique | | | |
| S1 | Entrée station | Volume : Q2 Concentration : C.P2 | X |
| S2 | Sortie Station | Volume : Q3 Concentration : C.P3 | X |
| S4 | Boues produites | Volume : Q4 Concentration : C.P4 | X |
| S6 | Boues déshydratées évacuées | Masse : M12 Concentration : C.P12 | X |
| S9 | Graisses produites | Masse : M | |
| S10 | Sables produits | Masse : M | |
| S11 | Refus de dégrillage évacués | Masse : M | |
| S12 | Apports extérieurs en matière de vidange | Volume : V10 | |
| S14 | Réactifs file eau (FeCl3) | Masse : M9 | X |
| S15 | Réactifs file boue (polymère) | Masse : M8 | X |
| S16 | D.O. Tête de station | Volume : Q1 Concentration : C.P2 | X |

Source : Manuel d'Autosurveillance et Données d'autosurveillance



5.2.1.2 Entrée de STEU (amont A2)

Les données d'autosurveillance des années 2021-2022 ont permis de décrire le fonctionnement du système d'assainissement de Coudoux.

5.2.1.2.1 Charge hydraulique

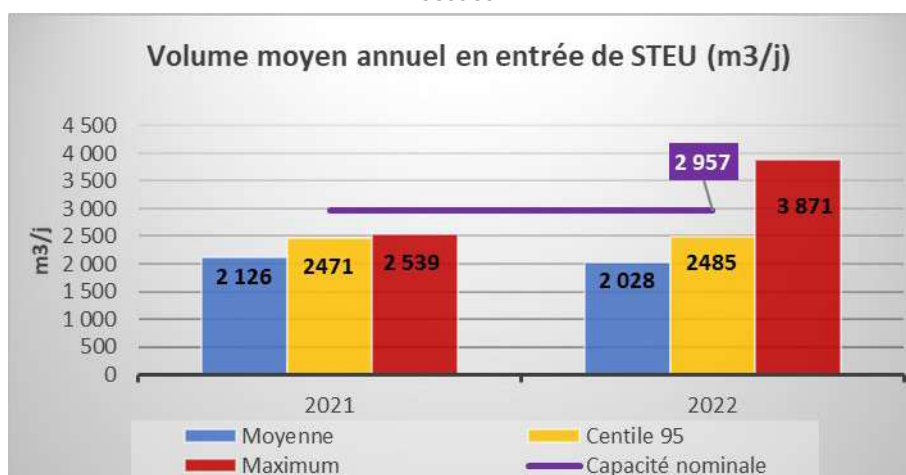
Charge hydraulique moyenne journalière annuelle

Le graphique ci-après représente l'évolution de la charge hydraulique moyenne journalière annuelle (m^3/j) au cours des années 2021-2022 en entrée de STEU. Les débits en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station). Les débits utilisés sont ceux réellement mesurés, ils peuvent donc être inférieurs ou supérieurs au débit de référence.

La capacité nominale de la STEU n'est jamais atteinte pour la moyenne et le percentile 95. Le volume journalier annuel maximum en entrée de STEU au cours de ces deux années est de $3\,871 \text{ m}^3/\text{j}$ en 2022. Mis à part le maximum ponctuel de charge de 2022 qui dépasse la capacité nominale de la station, le débit en entrée est en moyenne (et pour le percentile 95) en deçà de la capacité nominale de $2\,957 \text{ m}^3/\text{j}$.

La capacité hydraulique de la station est suffisante pour accepter la charge hydraulique actuelle.

Figure 11 : Evolution de la charge hydraulique moyenne journalière annuelle (tout temps) en entrée de la STEU de Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 et 2022)

Charge hydraulique moyenne journalière mensuelle

Le graphique ci-après représente l'évolution de la charge hydraulique moyenne journalière mensuelle (m^3/j) sur chaque année entre 2021 et 2022 en entrée de STEU. Les débits en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance : A3 (entrée STEU), A2 (déversoir en tête de station). Les débits utilisés sont ceux réellement mesurés, ils peuvent donc être inférieurs ou supérieurs au débit de référence.

On note une saisonnalité légèrement marquée, avec une très légère baisse durant la période estivale (juillet/août principalement), et une légère hausse entre octobre et décembre. Cette saisonnalité est très probablement liée :

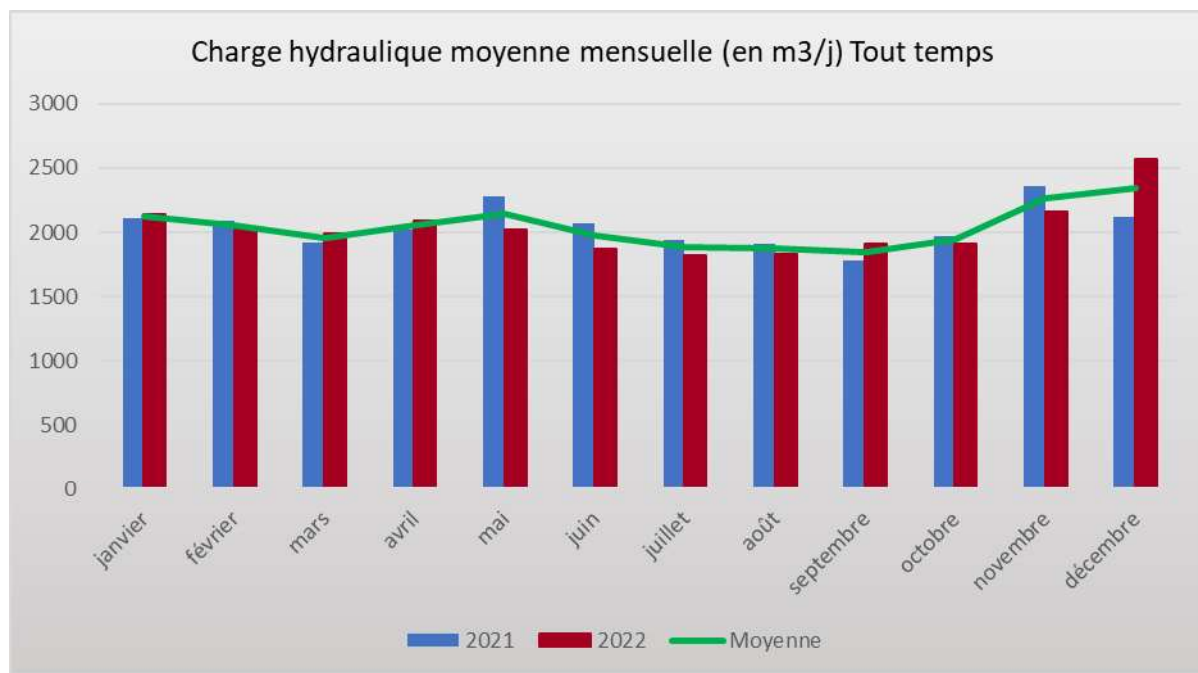
- A la pluviométrie : la forte pluviométrie automnale typique du climat méditerranéen implique des débits d'entrée légèrement plus importants (de l'ordre de 5%) ;



- A l'évolution de la nappe : la légère baisse du débit durant les mois secs peut être liée à la baisse du niveau des nappes ;
- Aux restrictions d'eau et contexte de forte sécheresse qui ont pu sensibiliser les consommateurs à limiter leur utilisation d'eau.

De plus, on constate qu'entre 2021 et 2022 aucune moyenne journalière mensuelle ne dépasse la capacité nominale de la station qui est de 2 957 m³/j.

Figure 12 : Evolution de la charge hydraulique moyenne journalière mensuelle (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Contribution des entrées sur la charge hydraulique

Le tableau ci-après représente la contribution des entrées de la station sur le flux hydraulique journalier total qui rentre à la STEU.

Il est évident que l'entrée A3 contribue majoritairement au flux hydraulique et donc aux variations hydrauliques que peut connaître la STEU. Ce résultat est cohérent puisque l'entrée A3 est l'entrée principale de la STEU. La contribution du déversoir en tête (A2) semble négligeable d'après les données de 2022. Les données d'autosurveillance fournies en 2021 ne permettent pas de calculer le volume annuel traité sur la STEU.

Les volumes enregistrés au point A2 (c'est-à-dire au niveau du déversoir en tête de station) sont variables. Cette variabilité est cohérente avec la nature même du point, étant donné que les déversements dépendent principalement des conditions météorologiques. Le volume annuel maximum déversé est observé en 2021.

Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)



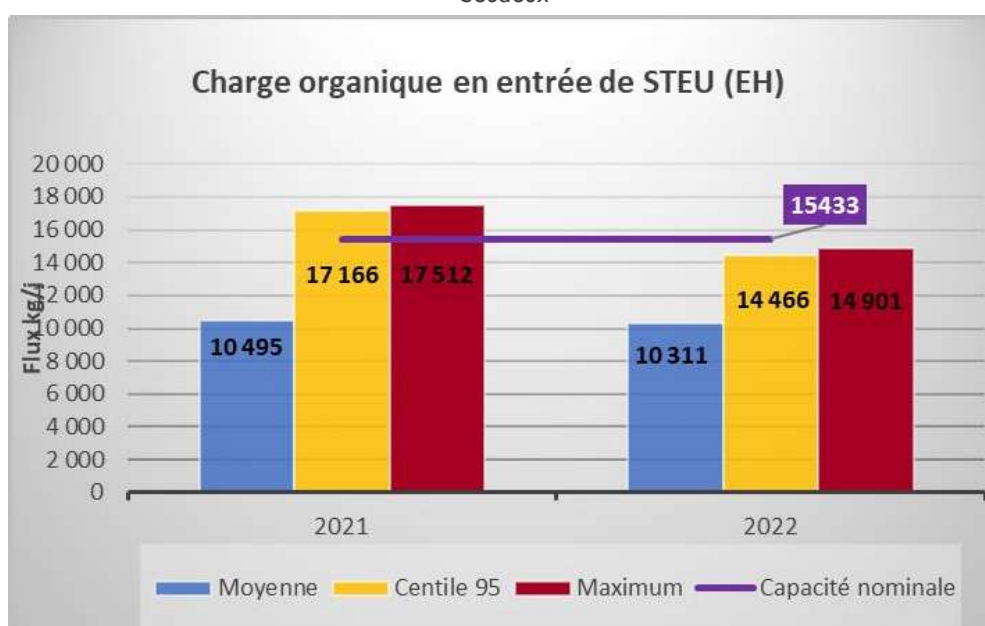
5.2.1.2.2 Charge organique

Charge organique moyenne journalière annuelle

Le graphique suivant représente l'évolution de la charge organique moyenne journalière annuelle en équivalent habitant (EH), (avec 1 EH équivalent 60 g DBO₅/j) en 2021 et 2022 en entrée de STEU. Les charges en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance SANDRE : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station)

La moyenne annuelle de la charge organique journalière, ainsi que le percentile 95 ne dépasse pas la capacité nominale de la STEU en 2022 ; en 2021, les valeurs percentile 95 et maximum dépassent la capacité nominale. Le percentile 95% est de 15 108 EH en moyenne en 2021 et 2022, ce qui est légèrement au-dessus de la capacité de la STEU.

Figure 13 : Évolution de la charge organique moyenne journalière annuelle (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Charge organique moyenne journalière mensuelle

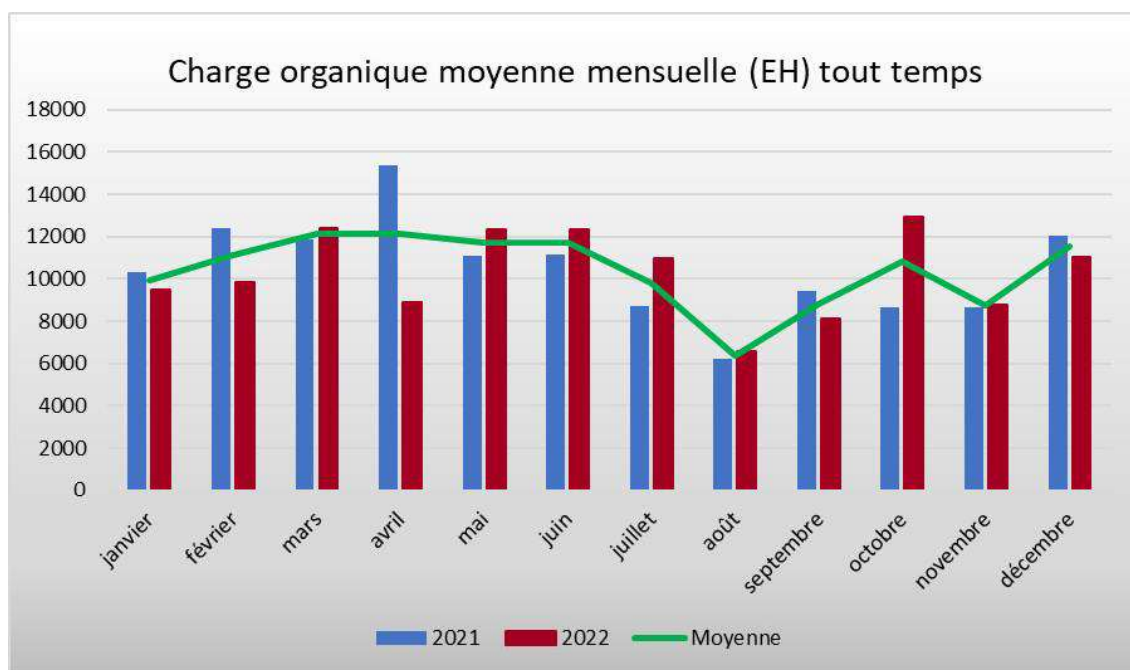
Le graphique suivant représente l'évolution de la charge organique moyenne journalière mensuelle en EH, (avec 1 EH équivalent 60 g DBO₅) en 2021 et en 2022 en entrée de STEU. Les charges en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station)

On constate une certaine variabilité inter mensuelle sur la charge organique moyenne entrante avec un minimum lors de la période estivale.

En 2021 et en 2022, aucune moyenne journalière mensuelle ne dépasse la capacité nominale de la STEU (15 433 EH).



Figure 14 : Evolution de la charge organique moyenne journalière mensuelle (tout temps) en entrée de la STEU de Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Charge organique journalière : Fréquence de dépassement

Le tableau suivant présente le détail des dépassements de capacité nominale en charge organique journalière en entrée de la STEU de Coudoux, en 2021 et 2022.

La fréquence de dépassement est inférieure à 5%, ce qui reste conforme à l'arrêté du 21 juillet 2015. **La capacité organique de la station est suffisante pour accepter la charge organique actuelle.**

Tableau 14 : Fréquence de dépassement de la capacité nominale en charge organique en entrée de la STEU Coudoux

| | 2021 | 2022 |
|-----------------------------|------|------|
| Nombre de valeurs en entrée | 24 | 24 |
| Nombre de dépassement | 2 | 0 |
| Fréquence de dépassements | 8% | 0% |

Source : Données d'autosurveillance (2021 et 2022)

5.2.1.2.3 Flux de pollution

Demande Chimique en Oxygène (DCO)

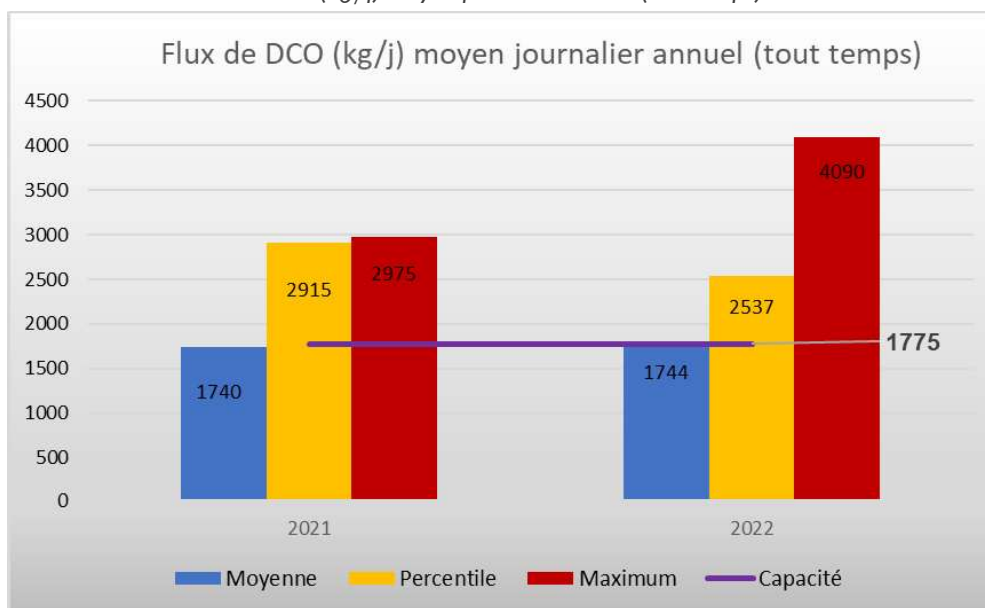
Le graphique ci-après représente l'évolution du flux moyen journalier annuel de DCO (kg/j) en, 2021 et 2022 en entrée de STEU. Les charges en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance SANDRE : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station).

La capacité nominale de la STEU sur le paramètre DCO est de 1 775kg/j. La moyenne annuelle de la charge organique journalière ne dépasse pas la capacité nominale de la STEU. Néanmoins, on note que les valeurs maximales et percentile 95% dépassent la capacité de la STEU en 2021 et 2022.



On observe que le flux de DCO reste assez constant en 2021 et 2022. Le flux maximum intervient en 2022 avec 4 090 kg/j (analyse le 31/12/2022 (jour particulier) ; la 2nde valeur maximale en 2022 est de 2 595 kg/j)).

Figure 15 : Evolution du flux de DCO (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux

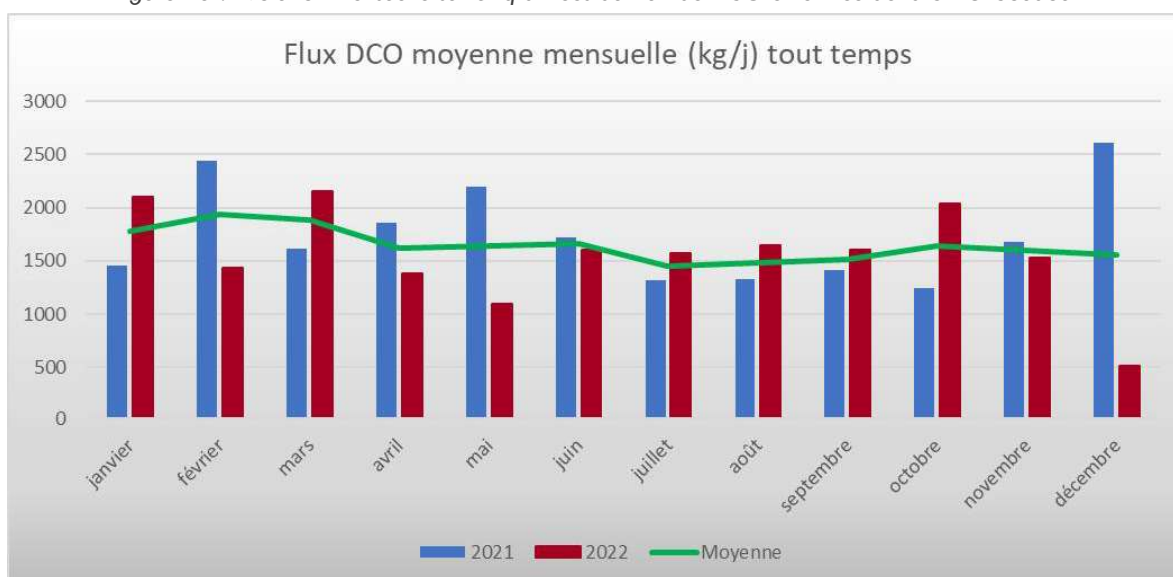


Source : Données d'autosurveillance (2016 à 2020)

Le graphique ci-après représente l'évolution du flux moyen journalier mensuel de DCO (kg/j) sur les deux années de données.

La moyenne mensuelle du flux journalier de DCO reste stable au cours de l'année, une légère baisse du flux est constatée lors de la période estivale (baisse d'environ 12%) avec la valeur la plus faible au mois de juillet.

Figure 16 : Evolution mensuelle sur cinq années du flux de DCO en entrée de la STEU Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

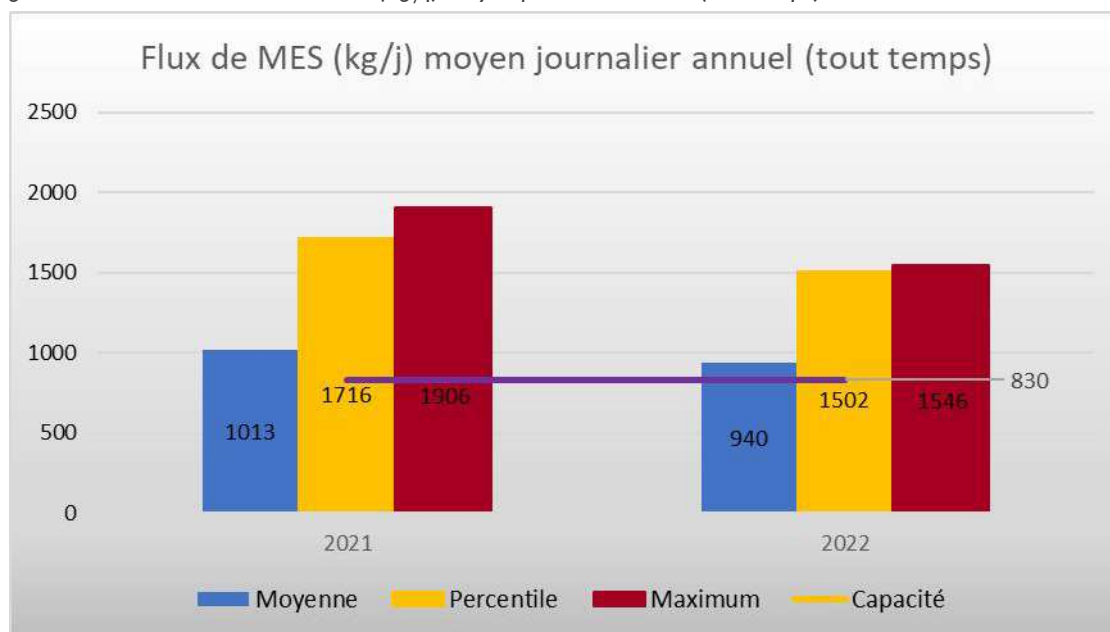


Matières en Suspension (MES)

Le graphique ci-après représente l'évolution du flux moyen journalier annuel de MES (kg/j) en 2021 et 2022. Les charges en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance SANDRE : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station).

La capacité nominale de la STEU sur le paramètre MES est de 830 kg/j. La moyenne annuelle de la charge organique journalière, ainsi que le percentile 95% dépasse la capacité nominale de la STEU en 2021 et 2022.

Figure 17 : Evolution du flux de MES (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux



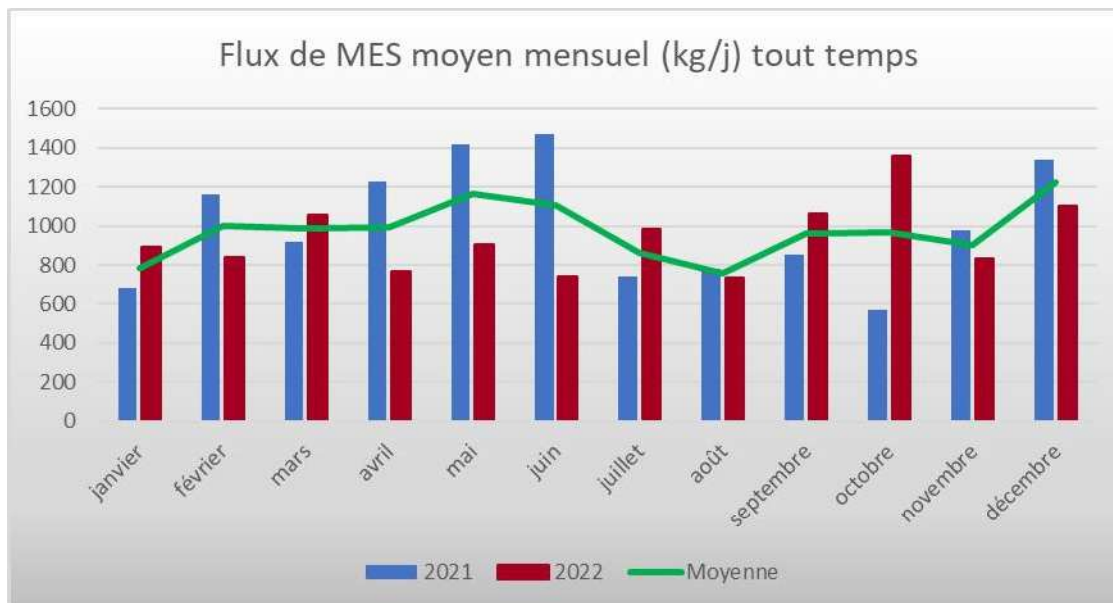
Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Le graphique ci-après représente l'évolution du flux de MES (kg/j) mensuellement en 2021 et 2022

La moyenne mensuelle du flux journalier de MES reste stable au cours de l'année. A l'instar de la DCO, une légère baisse du flux est constatée lors de la période estivale (aux mois de juillet et août) et en fin d'année (au mois de novembre).



Figure 18 : Evolution mensuelle sur cinq années du flux moyen journalier de MES en entrée de la STEU Coudoux



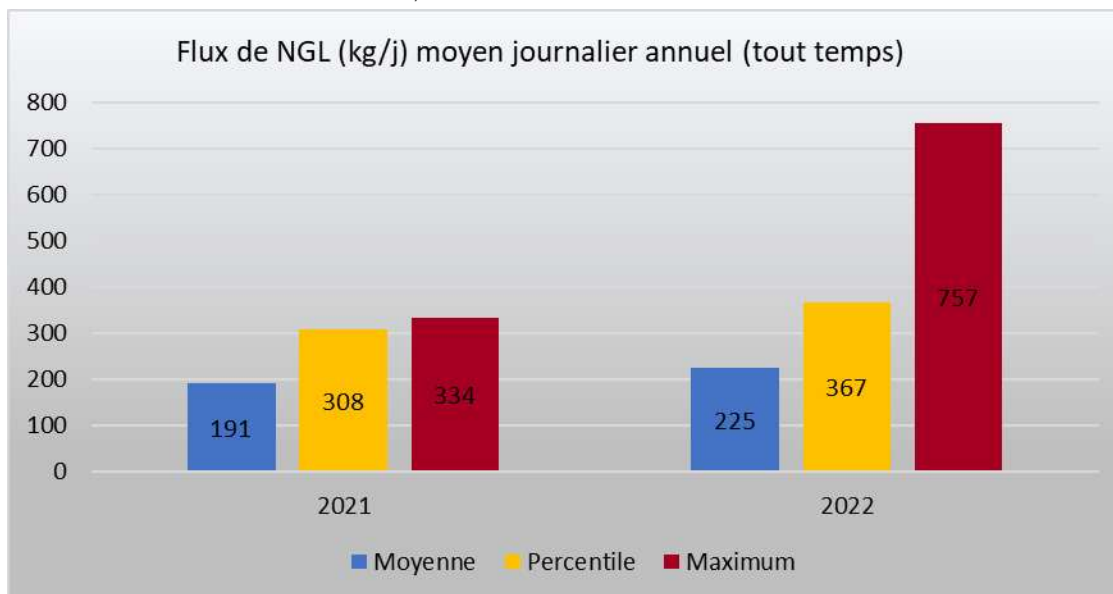
Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Azote global (NGL)

Le graphique ci-après représente l'évolution du flux moyen journalier annuel de NGL (kg/j) en 2021 et 2022 en entrée de STEU. Les charges en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance SANDRE : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station).

On observe que le flux de NGL reste assez constant au cours des années 2021 et 2022 d'autosurveillance, hors valeur maximale en 2022. Le flux maximum en 2022 est de 757 kg/j (analyse le 05/04/2022 ; la 2^{de} valeur maximale en 2022 est de 380 kg/j).

Figure 19 : Evolution du flux de NGL (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux



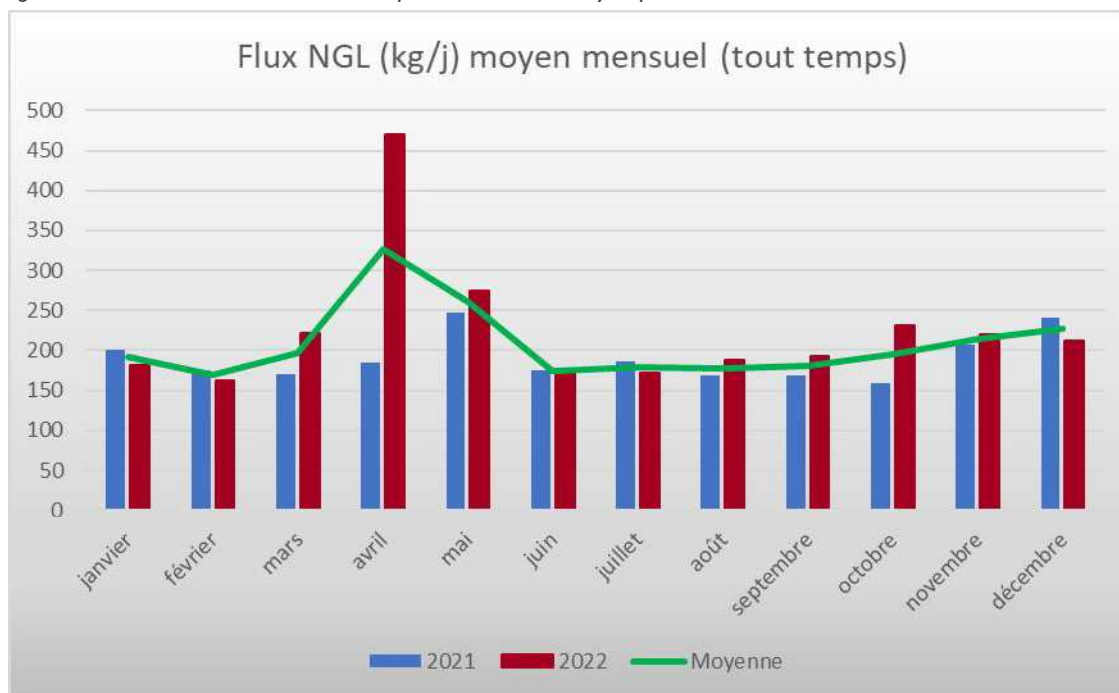
Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Le graphique ci-après représente l'évolution du flux de NGL (kg/j) mensuellement en 2021 et 2022



La moyenne mensuelle du flux journalier reste stable au cours de l'année, seule exception une valeur moyenne élevée en avril 2022.

Figure 20 : Évolution mensuelle sur cinq années du flux moyen journalier de NGL en entrée de la STEU Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Phosphore total (Pt)

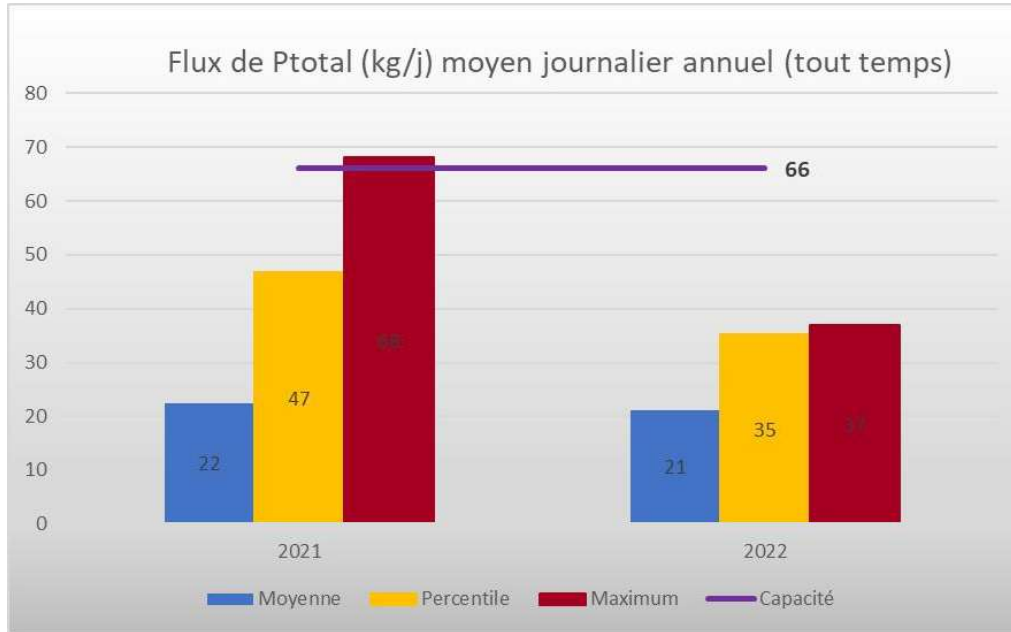
Le graphique ci-après représente l'évolution du flux moyen journalier annuel de Pt (kg/j) en 2021 et 2022 en entrée de STEU. Les charges en entrée de STEU sont la somme des données de 2 points d'autosurveillance SANDRE : A3 (entrée STEU) et A2 (déversoir en tête de station).

La capacité nominale de la STEU sur le paramètre Pt est de 66 kg/j. La moyenne annuelle de la charge organique journalière, ainsi que le percentile 95% et la valeur maximale ne dépasse pas la capacité nominale de la STEU (dépassement ponctuel en 2021).

On observe que le flux de Pt reste assez constant au cours des deux dernières années d'autosurveillance. Le flux maximum intervient au cours de l'année 2021 avec 68 kg/j.



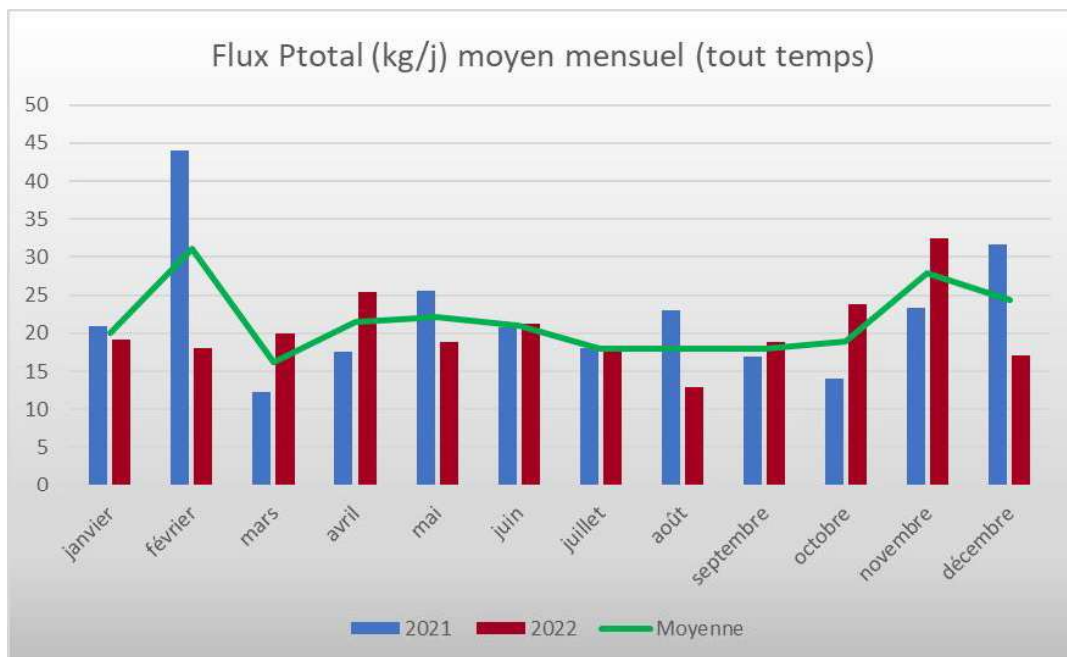
Figure 21 : Évolution du flux de Pt (kg/j) moyen journalier annuel (tout temps) en entrée de la STEU Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

Le graphique ci-après représente l'évolution du flux de Phosphore total (kg/j) mensuellement en 2021 et 2022. La moyenne mensuelle du flux journalier de Phosphore total (Pt) reste stable au cours de l'année.

Figure 22 : Évolution mensuelle sur cinq années du flux moyen journalier de Pt en entrée de la STEU Coudoux



Source : Données d'autosurveillance (2021 à 2022)

5.2.1.2.4 Déversoir en tête de station (A2)

Le tableau ci-après présente la fréquence des déversements au niveau du déversoir en tête de station (point Sandre A2).



Les déversements sont peu fréquents, uniquement 5% du temps en moyenne. Le volume moyen déversé sur les deux dernières années ne représente que 7% du volume total arrivant à la STEU de Coudoux (A2+A3). Cette proportion de volume déversé peut être qualifiée de faible par rapport au volume total des effluents entrants dans la STEU. De plus on constate que la très grande majorité des déversements se font lors d'épisodes pluvieux significatifs.

Tableau 15 : Fréquence des déversements au niveau du déversoir en tête de station de Coudoux (A2)

| Année | Nombre de déversement annuel | Fréquence des déversements | Volume moyen déversé (m ³ /déversement) | Volume déversé total (m ³ /an) |
|-------|------------------------------|----------------------------|--|---|
| 2021 | 26 | 7% | 167,7 | 4 361 |
| 2022 | 14 | 4 % | 137,4 | 1 924 |

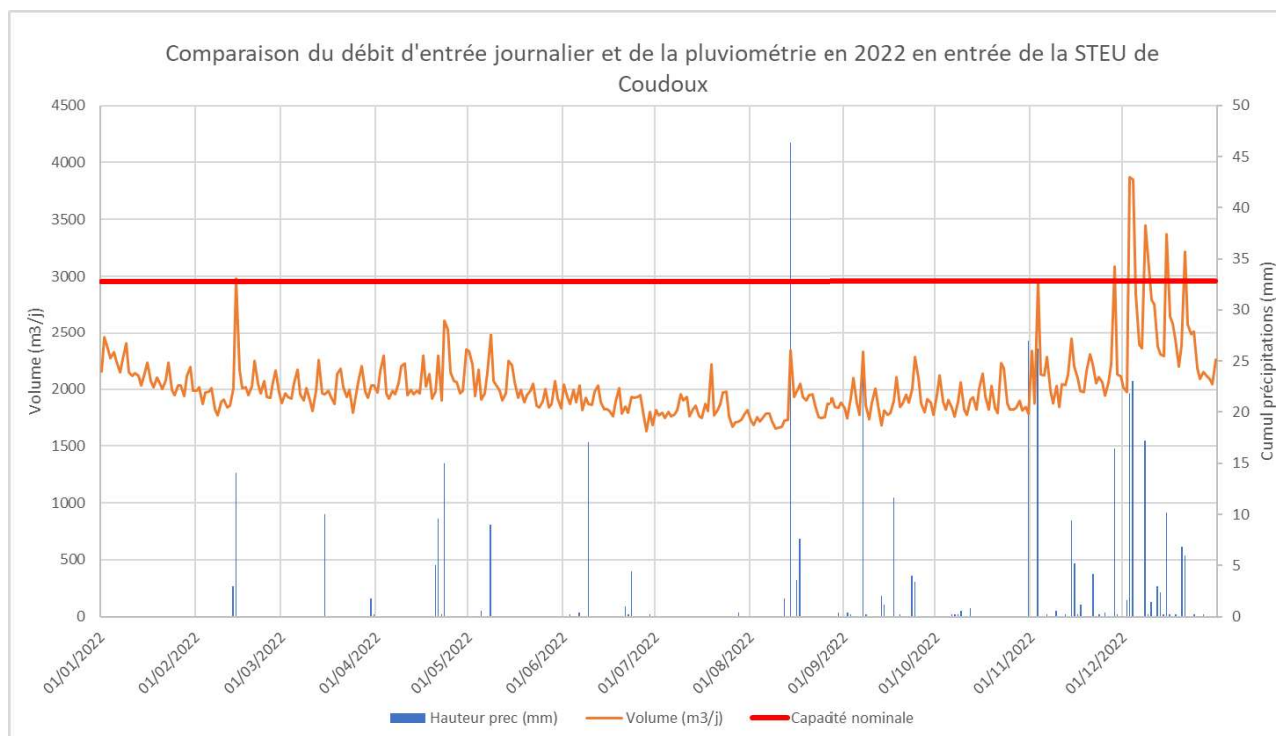
Source : Données d'autosurveillance (2021 et 2022)

5.2.1.2.5 Influence du temps de pluie

Le graphique ci-après permet de comparer les variations de charge hydraulique en entrée de la STEU de Coudoux en fonction de la pluviométrie journalière. On peut relier certaines variations de débits avec des pics de pluviométrie. Cependant, ces variations restent limitées et ne sont pas proportionnelles aux intensités des pics pluviométriques.

On en déduit donc que la STEU de Coudoux est impactée par des intrusions d'eaux claires météoriques mais est aujourd'hui en capacité d'absorber ces survolumes (en termes de capacité hydraulique).

Figure 23 : Comparaison du débit journalier entrant sur la STEU de Coudoux et de la pluviométrie



Source : Données d'autosurveillance (2022)



5.2.1.3 Sortie de station

D'après l'arrêté de la STEU Coudoux, celle-ci est considérée comme conforme (pour les années 2021 et 2022) si les concentrations en sortie respectent les normes de rejets ou si les rendements minimaux sont atteints.

Qualité des rejets

Les analyses de la qualité des rejets de la STEU Coudoux ont été réalisées en phase 1. Pour rappel, la STEU Coudoux, en termes de rejets, **est conforme à son arrêté d'autorisation**.

Non-conformités

Le tableau suivant présente les échantillons de 24h non-conformes au point A4. Pour que ces échantillons soient non-conformes, il faut que les rendements et les concentrations soient non-conformes. Sur les 2 années d'analyse, au total 2 échantillons ont été non-conformes sur les paramètres exigés par l'arrêté d'autorisation de la STEU de Coudoux. Les échantillons non-conformes le sont seulement pour les concentrations en MES.

D'après l'arrêté préfectoral régissant les normes de conformité de la STEU de Coudoux, le nombre maximal d'échantillons non-conformes autorisés par an est de 2 au total pour tous les paramètres. En 2021 et 2022 la STEU respecte le nombre maximal de non-conformités.

Tableau 16 : Analyse des échantillons de 24H non-conformes en concentration sur la période 2021-2022 pour la STEU de Coudoux

| Paramètres | | 2021 | 2022 |
|------------------------------|------------------------|------|------|
| MES | Nombre de valeurs | 24 | 24 |
| | Nombre de dépassements | 2 | 0 |
| | Fréquence | 8% | 0% |
| DCO | Nombre de valeurs | 24 | 24 |
| | Nombre de dépassements | 0 | 0 |
| | Fréquence | 0% | 0% |
| DBO ₅ | Nombre de valeurs | 24 | 24 |
| | Nombre de dépassements | 0 | 0 |
| | Fréquence | 0% | 0% |
| NGL | Nombre de valeurs | 24 | 24 |
| | Nombre de dépassements | 0 | 0 |
| | Fréquence | 0% | 0% |
| NH ₄ ⁺ | Nombre de valeurs | 24 | 24 |
| | Nombre de dépassements | 0 | 1 |
| | Fréquence | 0% | 4% |
| Pt | Nombre de valeurs | 24 | 24 |
| | Nombre de dépassements | 0 | 0 |
| | Fréquence | 0% | 0% |

Source : Données d'autosurveillance (2021 et 2022)

5.2.1.4 Vérification de la capacité de traitement résiduelle de la STEU

Le tableau suivant représente la capacité résiduelle de traitement de la STEU de Coudoux pour les paramètres d'entrée en charge polluante.



A ce jour, la capacité résiduelle est suffisante à la fois pour les valeurs moyennes des charges mais pas sur le centile 95 des charges. Donc le système de traitement ne peut pas satisfaire à une augmentation de charge organique dans les années à venir.

Tableau 17 : Vérification de la capacité résiduelle de traitement de la STEU Coudoux

| | Débit journalier (m ³ /j) | Charge organique en DBO5 (EH) |
|---|---|--|
| Moyenne annuelle (moyenne 2021-2022) | 2 033,9 | 10 403 |
| Centile 95 (2021-2022) | 2 483,8 | 15 108 |
| Capacité nominale | 2 957 | 15 433 |
| Capacité résiduelle de traitement par rapport au centile 95 | 473 Soit 16% de la capacité nominale | 325 Soit 2% de la capacité nominale |

Source : Données d'autosurveillance (2021 et 2022)

5.2.1.5 Analyse des produits entrants et des sous-produits

5.2.1.5.1 Boues

Le tableau suivant représente l'évolution de la quantité de boues produites par la STEU. Aucune non-conformité de qualité n'a été constatée sur les boues.

Tableau 18 : Évolution de la quantité de boues produites par la STEU de Coudoux

| | 2021 | 2022 |
|---|------|------|
| Quantité de boues produites (en tonnes de MS) | 224 | 233 |

Source : Données d'autosurveillance (2021 et 2022)

5.2.2 STEU Puylobier

Les données des bilans 24h ont permis de faire l'analyse fonctionnelle de la STEU de Puylobier.

Du fait de la taille de la STEU, les données d'autosurveillance disponibles sont limitées d'où les difficultés de produire une analyse complète.

5.2.2.1 Entrée de Station

Les capacités nominales de traitement de la STEU de Puylobier sont les suivantes :

| Paramètres | Charges journalières |
|-------------------------------|-----------------------|
| Capacité nominale | 1 500 EH |
| Volume de référence temps sec | 225 m ³ /j |
| DBO5 | 90 kg/j |



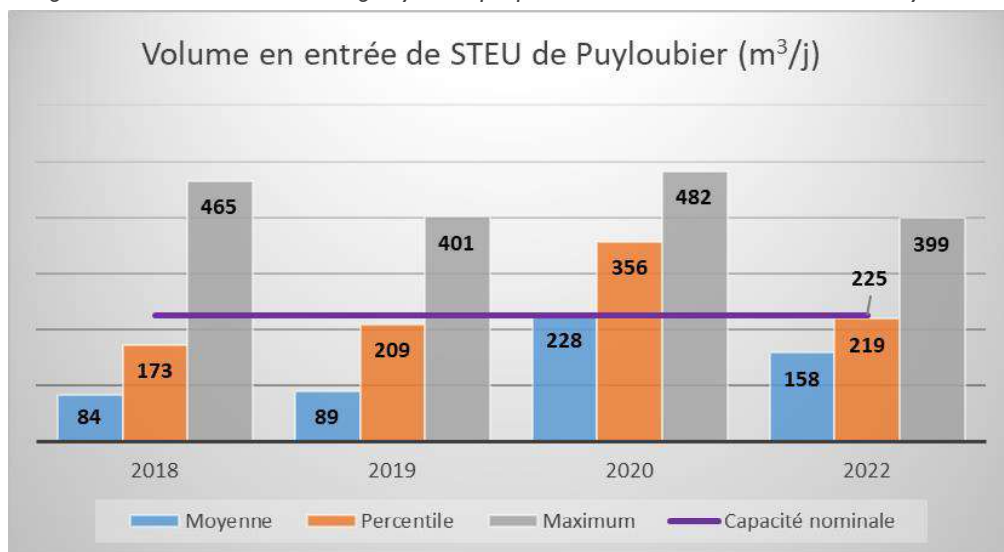
5.2.2.1.1 Charge hydraulique

Le graphique suivant représente l'évolution de la charge hydraulique journalière (m^3/j) en entrée de STEU entre 2018 et 2022.

La capacité nominale de la STEU ($225 \text{ m}^3/\text{j}$) est dépassée en moyenne et en percentile95 en 2020. Le débit maximum mesuré en entrée de STEU est de $482 (\text{m}^3/\text{j})$ 2020

La capacité hydraulique de la station est acceptable en moyenne mais semble se rapprocher de sa capacité nominale.

Figure 24 : Évolution de la charge hydraulique journalière en entrée de la STEU de Puyloubier



Source : Bilan 24h (2018 à 2022)

5.2.2.1.2 Charge organique

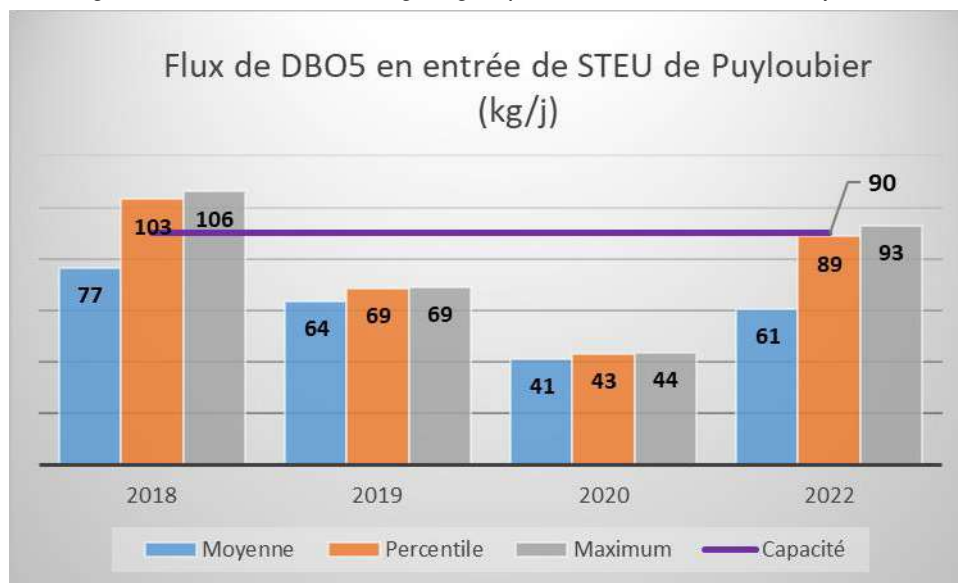
Le graphique ci-après représente l'évolution de la charge organique moyenne journalière (en $\text{kg DBO}_5/\text{j}$) entre 2018 et 2022.

Le graphique montre que la charge organique en entrée de STEU ne dépasse pas la capacité nominale de la STEU en moyenne. D'importantes fluctuations sur les charges entre les années sont constatées. Ces fluctuations peuvent s'expliquer par le peu de données de mesure de DBO_5 chaque année.

La capacité organique de la station ($90 \text{ kg}/\text{j}$) semble en moyenne suffisante pour accepter la charge organique actuelle.



Figure 25 : Évolution de la charge organique en entrée de la STEU de Puyloubier



Source : Bilan 24h (2018 à 2022)

5.2.2.1.3 Flux de pollution

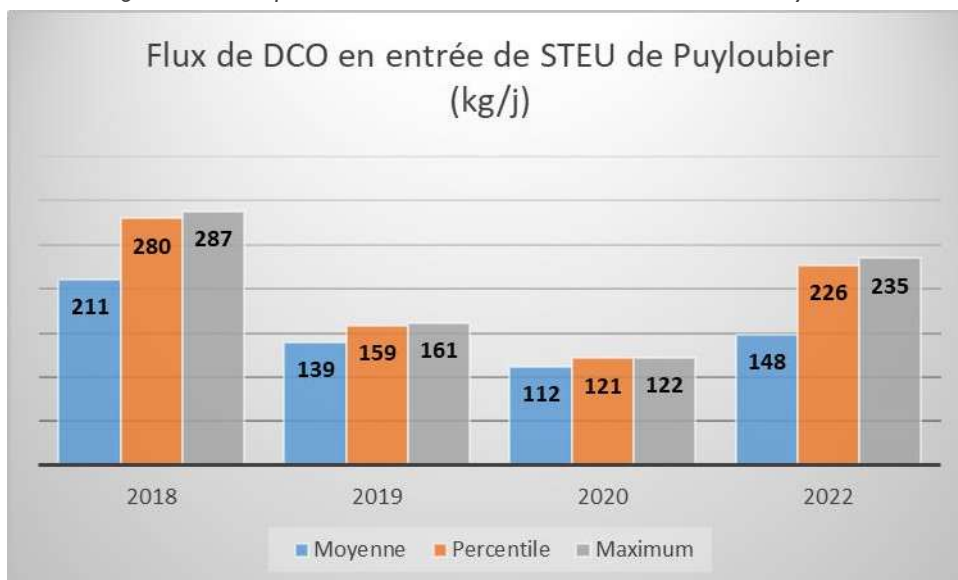
Demande Chimique en Oxygène (DCO)

Le graphique ci-après représente le flux moyen de DCO (kg/j) annuel entre 2018 et 2022

Le flux de DCO mesuré moyen en entrée de la STEU varie entre 112 kg/j et 211 kg/j selon les années. Le peu de données disponibles et la variabilité des dates de prélèvement ne permettent pas d'analyser la variabilité du flux d'entrée.

63

Figure 26 : Flux journalier de DCO mesuré en entrée de la STEU Puyloubier



Source : Données d'autosurveillance (2018 à 2022)

Matières en Suspension (MES)

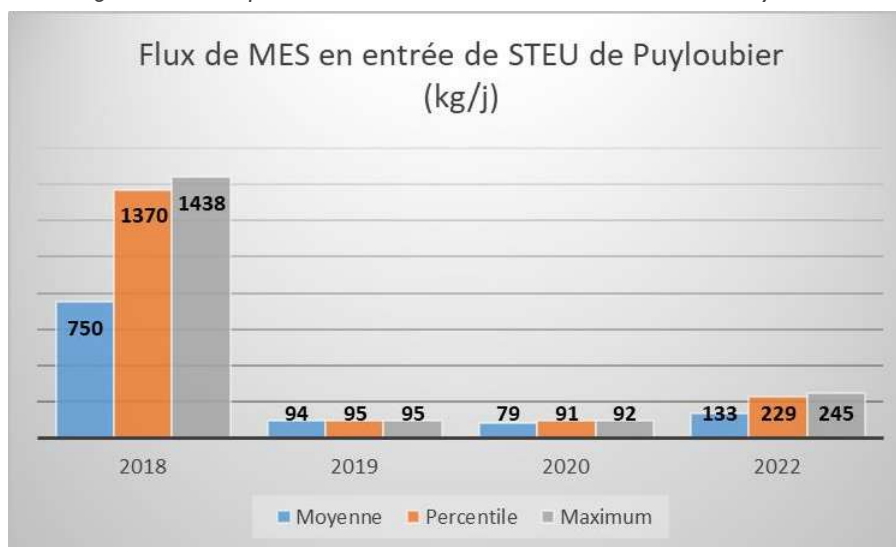
Le graphique ci-après représente le flux journalier de MES en kg/j entre 2018 et 2022.



Le flux de MES mesuré en entrée de la STEU varie entre 79 kg/j et 750 kg/j selon les années. Le peu de données disponibles et la variabilité des dates de prélèvement (une seule donnée disponible par an) ne peuvent permettre d'analyser la variabilité du flux d'entrée.

On remarque tout de même qu'en 2018, la STEU a admis un flux de MES bien supérieur aux flux des autres années. Dans son analyse de conformité réglementaire, l'exploitant a exclu le bilan 24h du 11/04/2018 mais ne donne pas les explications de cette exclusion ou de ces charges entrantes.

Figure 27 : Flux journalier de MES mesuré en entrée de la STEU Puylobier



Source : Données d'autosurveillance (2018 à 2022)

5.2.2.2 Vérification de la capacité résiduelle de traitement

Le tableau suivant représente la capacité résiduelle de traitement de la STEU de Puylobier pour les paramètres de débit journalier et de DBO5.

A ce jour, la capacité résiduelle est suffisante seulement pour les valeurs moyennes des charges.

Pour le centile 95 et sur la valeur maximale la capacité nominale est dépassée. Le système de traitement ne pourra pas donc subvenir à une augmentation de charge dans les années à venir.

Tableau 19 : Vérification de la capacité résiduelle de traitement STEU Puylobier

| | Débit journalier (m ³ /j) | Charge organique en DBO5 (EH) ^c |
|---|--------------------------------------|--|
| Moyenne annuelle (moyenne 2018-2022) | 139 | 983 |
| Centile 95 (2018-2022) | 300 | 1666 |
| Maximum (2018-2022) | 482 | 1 767 |
| Capacité nominale | 225 | 1 500 |
| Capacité résiduelle de traitement par rapport au centile 95 | 0 Capacité nominale dépassée | 0 Capacité nominale dépassée |

Source : Bilans 24h (2018 à 2022)



5.2.2.3 Sortie de Station

Les figures suivantes représentent les concentrations au rejet de la STEU sur la période 2018-2022 au regard des normes de rejets de la STEU de Puyloubier

D'après les graphiques ci-après, plusieurs non-conformités par paramètres sont relevées sur les bilans effectués entre 2018 et 2022.

Entre 2018 et 2022, on dénombre 2 bilans non conformes sur le paramètre DBO₅, 5 bilans non conformes sur le paramètre DCO et 4 bilans non-conformes sur le paramètre MES.

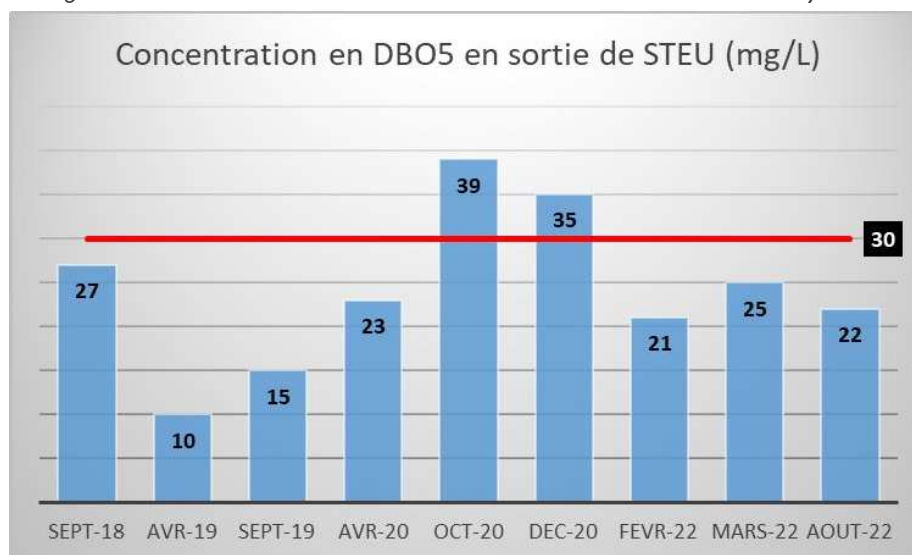
Tableau 20 : Analyse des échantillons de 24h non-conformes en concentration sur la période 2018-2022 pour la STEU de Puyloubier

| Paramètres | | 2018 | 2019 | 2020 | 2022 |
|------------------|------------------------|------|------|------|------|
| MES | Nombre de valeurs | 1 | 1 | 2 | 3 |
| | Nombre de dépassements | 1 | 0 | 2 | 1 |
| | Fréquence | 100% | 0% | 100% | 33% |
| DCO | Nombre de valeurs | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | Nombre de dépassements | 1 | 0 | 2 | 2 |
| | Fréquence | 100% | 0% | 0% | 66% |
| DBO ₅ | Nombre de valeurs | 1 | 2 | 2 | 3 |
| | Nombre de dépassements | 0 | 0 | 2 | 0 |
| | Fréquence | 0% | 0% | 100% | 0% |

La STEU de Puyloubier est considérée comme conforme si les concentrations en sortie respectent les normes de rejets ou si les rendements minimaux sont atteints.

La STEU admet donc plusieurs non-conformités sur les années d'autosurveillance en question.

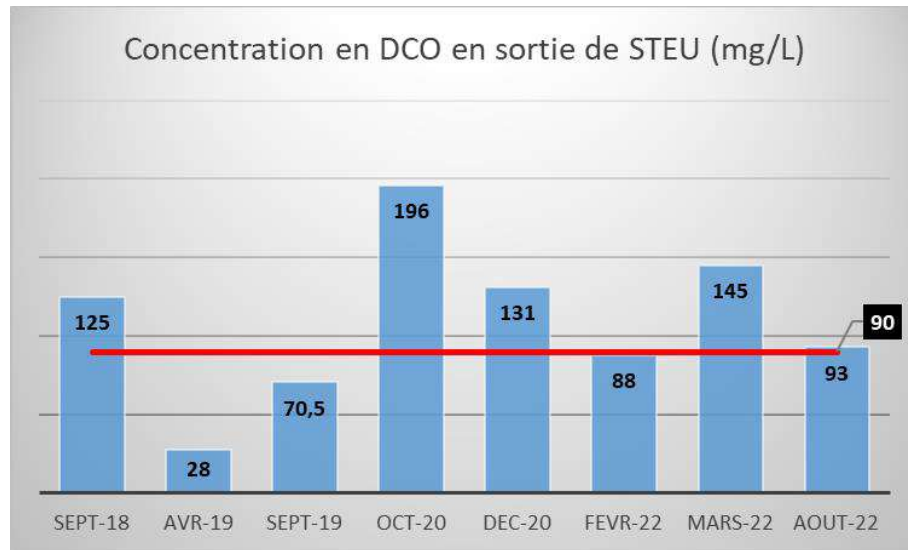
Figure 28 : Évolution de la concentration en DBO₅ en sortie de la STEU Puyloubier



Source : Bilan 24h (2018 à 2022)

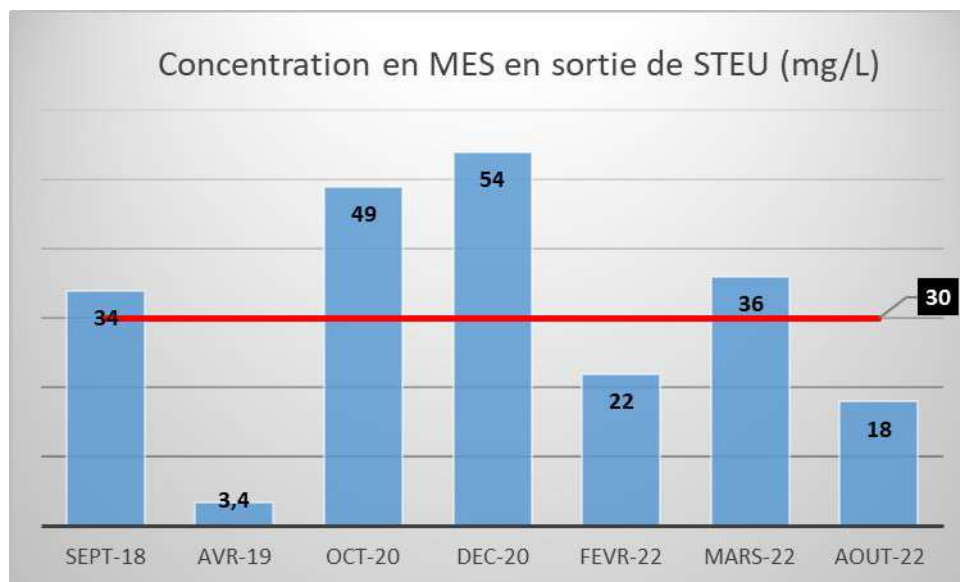


Figure 29 : Évolution de la concentration en DCO en sortie de la STEU Puylobier



Source : Bilan 24h (2018 à 2022)

Figure 30 : Évolution de la concentration en MES en sortie de la STEU Puylobier



ANNEXES