

Département du VAR

Commune de Le Plan De La Tour



SCHEMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DES EAUX USEES

- Rapport Phase 3 –
Elaboration du schéma directeur
d'assainissement et de la carte de zonage
définitive

DOSSIER N° 497

BUREAU D'ETUDES
TECHNIQUES
EN EAU ET
ENVIRONNEMENT



ALIZÉ
ENVIRONNEMENT

SIREN 501 510 465, APE 7112B

Bureau Hérault : Le Syracuse n°20 – 2 Av. Monteroni d'Arbia – 34 920 LE CRES – Tél : 09 81 47 06 31
Bureau du Var : 164 Av. de la Tour - 83 490 LE MUY – Tél : 04 94 54 70 60
Fax : 09 81 40 04 46 - Email : contact@alize-env.com



INFORMATIONS DOSSIER

□ Informations sur dossier

| | |
|--------------------------|--|
| Nom du projet | Schéma directeur d'assainissement des eaux usées de Plan De La Tour |
| Titre du document | Phase 3 – Elaboration du schéma directeur d'assainissement et de la carte de zonage définitive |
| Date de début de mission | Janvier 2019 |
| Numéro de dossier | N°497 |

□ Suivi du dossier

| Version | Date | Remarques |
|---------|------------|-----------------|
| 1 | 16/06/2021 | Rapport d'étape |
| 2 | 30/07/2021 | Rapport final |



SOMMAIRE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREAMBULE | 5 |
| 1.1 | <i>Objet de l'étude</i> | 5 |
| 1.2 | <i>Consistance de l'étude</i> | 5 |
| 1.3 | <i>Objectifs de l'étude</i> | 6 |
| 1.4 | <i>Phasage général de l'étude et contenu du rapport</i> | 6 |
| 2 | REHABILITATION DE RESEAU | 7 |
| 2.1 | <i>Réhabilitation traditionnelle de réseau</i> | 7 |
| 2.1.1 | Renouvellement du réseau chemin des Gorgues (Action D1) | 7 |
| 2.1.2 | Renouvellement du réseau – Chemin des Prés d'Icard (Action D2) | 8 |
| 2.2 | <i>Réhabilitation ponctuelle de canalisation</i> | 9 |
| 2.2.1 | Secteur la Plane – Chemin de la Frisade (intégré à l'action I1) | 9 |
| 3 | REHABILITATION DE REGARDS | 11 |
| 4 | TRAVAUX SUR DEFAUTS DETECTES A LA FUMEE | 12 |
| 5 | TRAVAUX ET ACTIONS DIVERS | 13 |
| 5.1 | <i>Investigations complémentaires</i> | 13 |
| 5.1.1 | Lotissement Samaya | 13 |
| 5.2 | <i>Actions sur les postes de refoulement</i> | 14 |
| 5.2.1 | Caractérisation des trop plein des postes de refoulement du Préconil, d'Emponse et Vallaury | 14 |
| 5.2.2 | Travaux de réhabilitation sur le poste de refoulement d'Emponse | 15 |
| 5.3 | <i>Enquêtes sur branchements</i> | 15 |
| 5.3.1 | Quartier du Préconil | 15 |
| 5.3.2 | Quartier des Prés d'Icard | 16 |
| 5.3.1 | Quartier du Préconil | 16 |
| 6 | STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES | 17 |
| 6.1 | <i>Décanteur-digesteur</i> | 18 |
| 6.2 | <i>Microstation</i> | 19 |
| 6.3 | <i>Lagunage naturel</i> | 20 |
| 6.4 | <i>Infiltration - Percolation</i> | 22 |
| 6.5 | <i>Filtres plantés de roseaux à écoulement vertical</i> | 24 |
| 6.6 | <i>Synthèse</i> | 27 |
| 6.7 | <i>Coûts</i> | 27 |
| 7 | AUTOSURVEILLANCE ET DIAGNOSTIC PERMANENT | 28 |
| 7.1 | <i>Autosurveillance</i> | 28 |
| 7.2 | <i>Diagnostic du système d'assainissement</i> | 28 |
| 7.3 | <i>Diagnostic permanent</i> | 28 |
| 7.3.1 | Généralités sur le diagnostic permanent | 28 |
| 7.3.2 | Actions à prévoir | 30 |
| 8 | GESTION PATRIMONIALE | 31 |
| 9 | ANNEXES | 32 |
| 9.1 | <i>Détails des estimations financières</i> | 32 |



TABLE DES TABLEAUX

| | |
|---|-----------|
| Tableau 1. Performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 120 kg/j de DBO5. | 20 |
|---|-----------|

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|--|-----------|
| Extrait plan de réseau au niveau du secteur concerné | 10 |
| Extrait plan de réseau au niveau du Lotissement Samaya | 13 |
| Extrait plan de réseau au niveau du secteur concerné | 16 |
| Localisation et vue du branchement situé dans le regard R316 | 16 |
| Filières de traitement par capacités | 17 |
| Synoptique d'une filière décantation-digestion type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007 | 18 |
| Synoptique d'une filière de lagunage type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007 | 21 |
| Synoptique d'une filière de d'infiltration-percolation type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007 | 23 |
| Synoptique d'une filière filtre planté de roseaux type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007 | 26 |



1 PREAMBULE

1.1 OBJET DE L'ETUDE

La présente étude a pour but l'**élaboration du Schéma Directeur d'Assainissement** des eaux usées de la Commune de Plan de la Tour.

Le précédent schéma était celui réalisé par le cabinet Daragon en 1997. Une étude d'aptitude des sols à l'assainissement a par ailleurs été réalisée par le bureau d'études Antéa en 2005. L'élaboration d'un nouveau schéma basé sur un diagnostic de réseau est nécessaire pour les raisons suivantes :

- ◇ D'une manière générale, compte tenu de l'évolution :
 - ✗ De la réglementation
 - ✗ Des équipements du système d'assainissement
 - ✗ Des besoins en termes d'assainissement.
- ◇ Plus précisément, sur la Commune de Plan de la Tour, par :
 - ✗ Un besoin de réduire les entrées d'eaux parasites, permanentes ou météoriques.

1.2 CONSISTANCE DE L'ETUDE

□ Le schéma directeur consiste à proposer les solutions techniques les plus adaptées à la gestion des eaux usées d'origine domestique, agricole, artisanale et le cas échéant industrielle.

Il s'inscrit dans une réflexion globale sur la mise en conformité avec les prescriptions de la loi des milieux aquatiques du 30 décembre 2006 et des articles L 2224-10 et R 2224-7 à R 2224-9 du code général des collectivités territoriales.

Les solutions techniques vont de l'assainissement non collectif (tout type de dispositif de collecte et de traitement qui relève de la responsabilité de personnes privées) à l'assainissement collectif, qui relève de la responsabilité *publique* (communes, syndicats, ...) devront répondre aux préoccupations et objectifs du maître d'ouvrage qui sont de :

- ◇ Garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées,
- ◇ Respecter le milieu naturel en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles selon les objectifs de qualité,
- ◇ Prendre en compte ce zonage d'assainissement dans les orientations d'urbanisme de la commune de façon à garantir une cohérence entre le développement des constructions et des équipements,
- ◇ Assurer le meilleur compromis économique possible dans le respect des réglementations,
- ◇ Posséder un outil d'aide à la décision notamment en ce qui concerne le choix et la mise en œuvre des filières d'assainissement non collectif.

L'étude est réalisée avec le souci :



- ✧ De fournir aux décideurs l'information la plus large possible pour qu'ils choisissent en connaissance de cause ⇒ **aide à la décision**,
- ✧ De donner une vision claire et pédagogique des programmes d'action et d'investissement, hiérarchisés et quantifiés ⇒ **outil de planification**.

1.3 **OBJECTIFS DE L'ETUDE**

Le schéma directeur a 2 objectifs principaux :

- ✧ Etablir un programme de travaux pluri annuel hiérarchisé pour :
 - ✗ Pallier les insuffisances des équipements actuels, notamment dans un enjeu de préservation du milieu naturel
 - ✗ Prévoir l'évolution des besoins. Un horizon à l'échéance des documents tels que les PLU et SCOT, ou de la durée d'amortissement des ouvrages, est généralement retenu.
- ✧ Une carte de zonage en adéquation avec :
 - ✗ Les besoins définis au niveau des documents d'urbanisme
 - ✗ Les capacités actuelles et futures des équipements.

1.4 **PHASAGE GENERAL DE L'ETUDE ET CONTENU DU RAPPORT**

- L'étude comporte, conformément au cahier des charges, 3 phases distinctes :
 - ✧ **Phase 1 : Diagnostic**. Il se décompose en 3 volets:
 - ✗ Volet 1 : Données générales,
 - ✗ Volet 2 : Réseau d'assainissement collectif,
 - ✗ Volet 3 : Assainissement non collectif,
 - ✧ **Phase 2 : Définition du zonage d'assainissement**
 - ✧ **Phase 3 : Schéma directeur d'assainissement et carte de zonage définitive**

Le présent document constitue le rapport relatif à la phase 3.

2 REHABILITATION DE RESEAU

2.1 REHABILITATION TRADITIONNELLE DE RESEAU

2.1.1 **RENOUVELLEMENT DU RESEAU CHEMIN DES GORGUES (ACTION D1)**

2.1.1.1 **Justification - description**

- Le réseau passant au niveau du Chemin des Gorgues est un réseau structurant puisqu'il récupère toute la partie Nord de la commune :
 - ✧ PR Emponse (Bassin versant des PR Emponse, Buon Aigo et Vallauray)
 - ✧ PR La Plane
 - ✧ Secteur du centre-ville

Il permet d'acheminer l'ensemble des effluents des secteurs précédemment cités jusqu'à la station d'épuration des Prés d'Icard.

Il s'agit d'un réseau ancien, en amiante ciment DN 200 du regard R196 au regard R238 (262 ml). Le tronçon en aval a été récemment renouvelé en PVC 200 du regard R238 au regard R241 (104 ml)

- En cas de fonctionnement en simultanée des PR Emponse et la Plane et en considérant le débit provenant du secteur du centre-ville, la capacité transitant dans le réseau peut être estimée à 60 m³/h environ :
 - ✧ Capacité des pompes du PR Emponse : 30 et 36 m³/h (selon étalonnages réalisés)
 - ✧ Capacité des pompes du PR La Plane : 7 et 14 m³/h (selon étalonnages réalisés)
 - ✧ Débit du secteur du centre-ville considéré : entre 5 et 10 m³/h

Remarque : Un point de mesure sur le réseau gravitaire avait été positionné lors des campagnes de mesure en amont du chemin des Gorgues au niveau du regard R106. Selon les courbes de mesure en temps sec, le débit maximal horaire se situe aux alentours de 40 m³/h. En cas de pluie, ce débit peut attendre près de 75 m³/h.

- Les résultats des passages caméra effectués dans le cadre du schéma directeur d'assainissement sur le tronçon R196 – R241 indiquent la présence de défauts structurels :
 - ✧ 21 défauts d'étanchéité de type « joint – emboitements défectueux sur conduite »
 - ✧ 2 présences de dépôt
 - ✧ 4 présences de contrepente
 - ✧ 2 fissures
- Compte tenu de l'ancienneté du réseau, de son état, et de sa position (en aval du système d'assainissement, et en amont d'un tronçon récemment renouvelé), le renouvellement de ce réseau est retenu au programme d'actions du schéma directeur. Par ailleurs, compte tenu des travaux d'eau potable (par la CCGST) prévus à court terme sur ce tronçon, il apparaît opportun de réaliser les travaux d'eaux usées et d'eau potable en même temps.



Compte tenu de l'étroitesse de la zone de travaux, le programme du schéma directeur retient un renouvellement avec dépose de la conduite, en amiante ciment.

- Les données principales sur le tronçon R196 - R241 concerné par les travaux sont :
 - ✧ Nombre de regards : 11 unités
 - ✧ Linéaire de réseau : 366 m (262 m en Amiante Ciment 200mm ; 104 ml en PVC 200 mm)
 - ✧ Pente moyenne amont / aval : environ 3 %
 - ✧ Minimum 6 branchements (identifiés lors de la reconnaissance, à confirmer par inventaire précis en phase travaux).

2.1.1.2 Coûts

Le coût de ces travaux est estimé à 140 000 € HT.

2.1.2 RENOUELEMENT DU RESEAU – CHEMIN DES PRES D'ICARD (ACTION D2)

2.1.2.1 Justification – Description

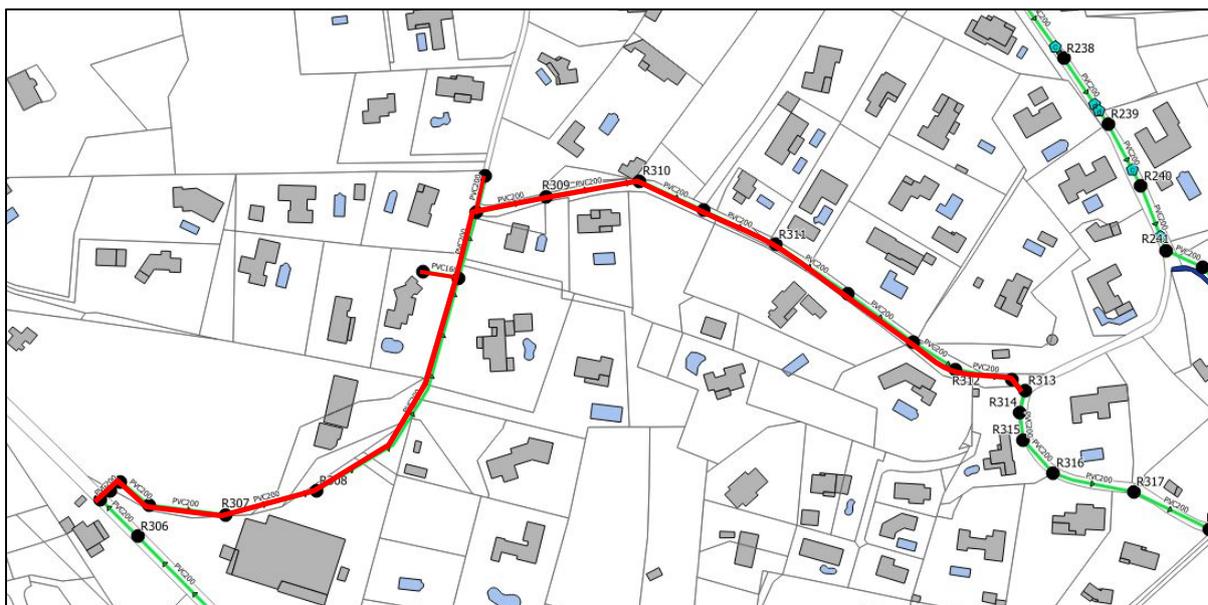
Le réseau le long du Chemin des Prés d'Icard, est composé d'un réseau en PVC 200. Le diagnostic réalisé dans le schéma directeur, n'a pas mis en évidence de défaut majeur sur la base de la reconnaissance partielle (du fait de l'encroûtage de certains regards). Il n'a pas été réalisé d'inspection caméra). Quelques défauts ont été repérés sur les regards.

Le tronçon R309 – R313 est concerné par un programme de mise en place de réseau d'eau potable (par la CCGST) à court terme. Il semble possible de réaliser ces travaux, sans reprendre le réseau d'eaux usées. Cependant, les travaux d'eau potable, peuvent être l'opportunité de renouveler ce réseau structurant.

Une inspection caméra du réseau situé sur le tronçon afin d'établir un état des lieux général du tronçon et statuer sur le renouvellement du tronçon est préconisé.

- Les données principales sur le tronçon Regard en amont du R309 – R313 concerné par les travaux sont :
 - ✧ Nombre de regards : 19 unités
 - ✧ Linéaire de réseau : environ 590 m (PVC 200 mm)
 - ✧ Minimum 10 branchements (identifiés lors de la reconnaissance, à confirmer par inventaire précis en phase travaux).

- Ces travaux sont localisés sur le croquis ci joint.



2.1.2.2 Coûts

Ces travaux sont estimés à environ 155 000 € HT.

S'agissant de travaux d'opportunité, ils ne sont pas repris dans le programme de travaux final du schéma directeur.

2.2 REHABILITATION PONCTUELLE DE CANALISATION

2.2.1 SECTEUR LA PLANE – CHEMIN DE LA FRISADE (INTEGRE A L'ACTION II)

2.2.1.1 Justification – Description

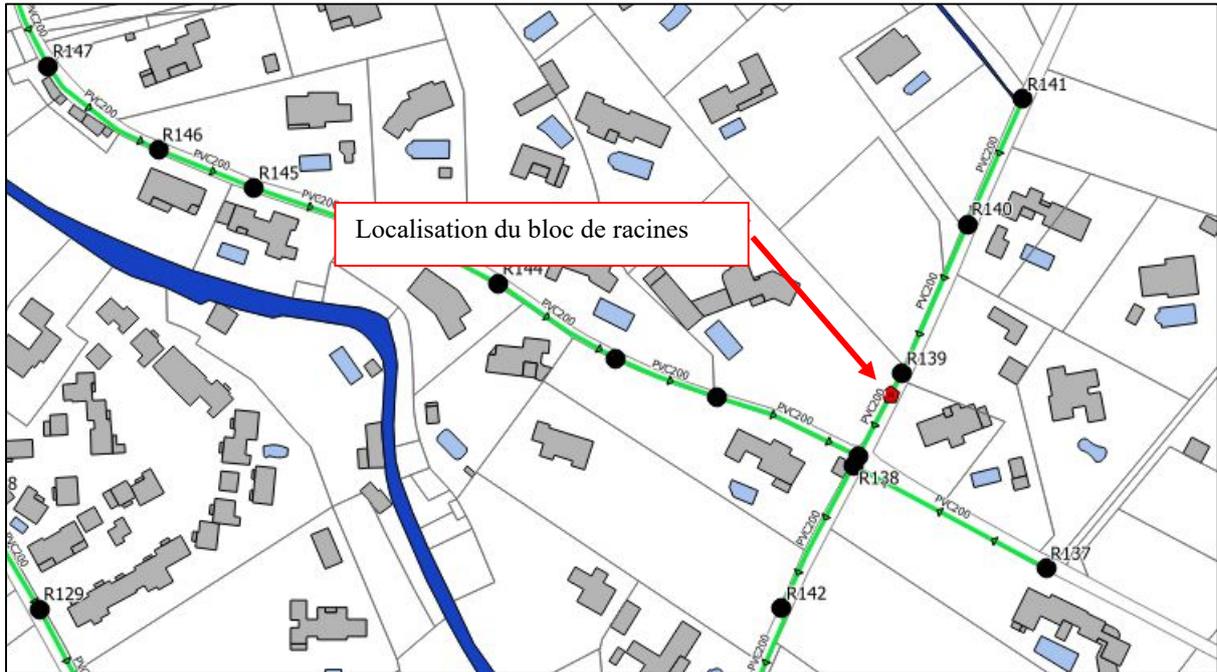
Suite aux différentes investigations réalisées dans le secteur, cette branche (R138-R141) semble très soumise aux infiltrations d'eaux claires parasites.

Les résultats du passage caméra réalisé montrent un réseau en bon état global, avec la présence d'un gros bloc de racines uniquement en aval du regard R139.

Il est ainsi préconisé de réaliser une réparation ponctuelle sur le tronçon au niveau du défaut repéré.



Extrait plan de réseau au niveau du secteur concerné



2.2.1.2 Coûts

Ces travaux sont estimés à environ 3 000 € HT.



3 REHABILITATION DE REGARDS

Les regards présentant des défauts majeurs (génie civil vétuste avec risque d'infiltration, défaut d'étanchéité majeur, présence de racines, ...) seront repris en totalité pour limiter autant que possible les risques d'infiltration. Ceux-ci sont intégrés au programme de travaux de tranche 1.

Une seconde tranche est prévue pour des regards en mauvais état mais sans risque actuel d'infiltration. Leur réfection pourra éventuellement être intégrée à des travaux d'opportunité.

Les travaux prévus en tranche 1 sont décrits dans le tableau de chiffrage de l'action F1. Le coût total est estimé à 48 000 € HT.

Les travaux prévus en tranche 2 sont décrits dans le tableau de chiffrage de l'action F2. Le coût total est estimé à 43 000€ HT.

La liste des regards à reprendre figure dans la base SIG.



4 TRAVAUX SUR DEFAUTS DETECTES A LA FUMEE

Dans cette rubrique sont listés tous les défauts repérés à la fumée non intégrés dans les précédentes rubriques.

Ils concernent la déconnexion d'équipements du réseau pluvial, et aussi quelques défauts sur regard tels que reprise de socle ou changement de tampon. Les reprises complètes de regards sont intégrées dans les « travaux ponctuels sur regards ».

Le détail de ces chiffrages est présenté en annexe. Bien que scindés en 3 niveaux de priorité selon leur gravité, ils sont tous prévus en tranche 1 afin d'obtenir un maximum d'efficacité sur les eaux parasites météoriques.

|| → **Le coût des travaux est estimé à 8 000 € HT dont 6 000 € HT dans le domaine privé.**

Note :

- ✧ *Le chiffrage des travaux comprend la reprise des défauts détectés par Véolia et Alizé. Les défauts relevés par Véolia sont à consulter en annexe*
- ✧ *Un certain nombre de défauts relevés par Véolia comme par alizé nécessitent des investigations complémentaires pour déterminer la nature exacte du problème. Se reporter aux fiches défauts « autres » pour identifier ces défauts. En particulier, les défauts de fumée détectés sur les grilles pluviales (Défaut N° 11/14/15/23/24 qui représentent potentiellement 1 400 m² de surface active s'ils sont confirmés).*

5 TRAVAUX ET ACTIONS DIVERS

5.1 INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

5.1.1 LOTISSEMENT SAMAYA

5.1.1.1 Justification – Description

Le lotissement privé Samaya est équipé à l'heure actuelle d'un poste de refoulement ainsi que d'un réseau de collecte des eaux usées privé, qui n'ont pas fait l'objet dans le cadre du diagnostic.

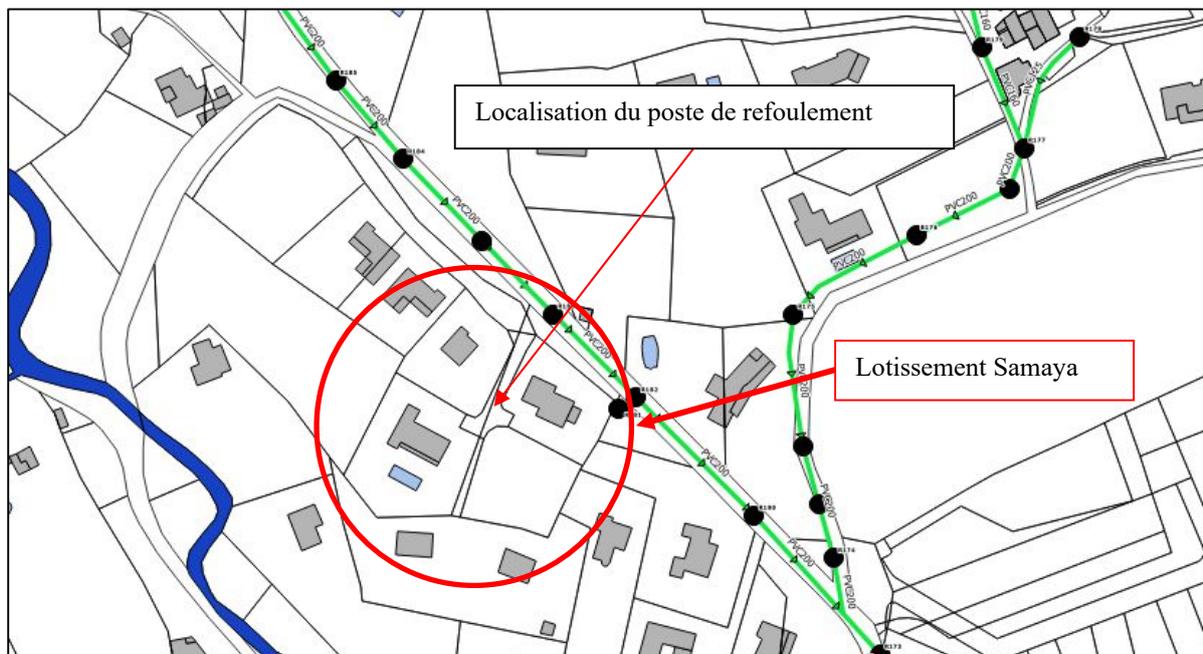
L'ensemble de ces éléments doivent faire l'objet d'une rétrocession. Cependant, selon divers témoignages, le poste de refoulement est fortement impacté par les infiltrations d'eaux claires parasites par temps de pluie.

Les réseaux étant inconnus et non accessibles, il est difficile à l'heure actuelle d'établir un diagnostic des réseaux raccordés au poste de refoulement et de conclure sur l'état général des réseaux et l'origine des eaux claires parasites arrivant au sein de la bache du poste de refoulement.

Il est ainsi préconisé, avant de procéder à une rétrocession éventuelle, d'effectuer une série de vérifications sur les différents éléments du réseau privé :

- ✧ Passage caméra dans les différentes branches
- ✧ Campagne de fumigation
- ✧ Visite pas temps de pluie
- ✧ Enquêtes sur les branchements privés

Extrait plan de réseau au niveau du Lotissement Samaya





5.1.1.2 Coûts

A la charge du lotissement, avant rétrocession.

5.2 ACTIONS SUR LES POSTES DE REFOULEMENT

Notes :

- ✧ *la télésurveillance a récemment été changée sur les postes de refoulement*
- ✧ *l'armoire électrique du PR Buon Aigo a également été changée récemment*
- ✧ *on note un écart important entre les débits des 2 pompes du PR Préconil (15 et 24 m³/h). Cela sera à vérifier par l'exploitant, et une pompe est peut être à changer.*

5.2.1 CARACTERISATION DES TROP PLEIN DES POSTES DE REFOULEMENT DU PRECONIL, D'EMPONSE ET VALLAURY

5.2.1.1 Justification – Description

- Selon les informations disponibles, il existe sur le réseau d'eaux usées de la commune de Plan de la Tour 3 postes de refoulement qui possèdent des déversoirs d'orage / trop plein, qui constituent des points de rejet direct au milieu naturel.
- Ces 3 points de déversement sont situés au niveau :
 - ✧ Du PR du Préconil en amont du poste de refoulement (dans le Préconil)
 - ✧ Du PR d'Emponse, au niveau de la cuve (dans le ruisseau d'Emponse)
 - ✧ Du PR de Vallauray en amont du poste de refoulement (dans le Vallon des Près).

Cependant, seul le départ du trop-plein situé au niveau de la bêche du PR Emponse a pu être visualisé sur le terrain. Son arrivée dans le Ruisseau d'Emponse n'a pas été localisée.

Dans le cas du PR Vallauray, ni le départ (dans la bêche du poste ou en amont sur le réseau gravitaire), ni l'arrivée dans le Vallon des Près n'a pu être observé.

Il en est de même pour le PR Préconil.

Lors des investigations réalisées dans le cadre du schéma directeur, il n'a pas été observé de traces de mises en charges dans les secteurs concernés, et donc à priori de passage au trop plein.

- Il est cependant préconisé de réaliser un passage caméra et les travaux préparatoires nécessaires (débroussaillage, autorisation d'accès en terrain privé le cas échéant ...) afin de déterminer les points de départ et d'arrivée des rejets possibles au milieu naturel.
- Une fois ces trop plein bien identifiés, une surveillance régulière sera opérée, notamment en période pluvieuse. En cas de passage à la surverse suspecté, il sera opportun d'équiper ces trop plein de dispositif d'estimation des débits en continu.



Les travaux consisteront à mettre en place une sonde de mesures permettant d'estimer le débit surversé en continu. Elle sera donc reliée à une locale de télé-surveillance. Selon la configuration du trop plein, un seuil déversant sera aménagé.

5.2.1.2 Coûts

Investigations préalable (Débroussaillage, passage caméra) : 1500 € HT pour les 3 points

Equipements des trops pleins : 5000 € HT/point

Soit un total de 16 500 € HT.

5.2.2 TRAVAUX DE REHABILITATION SUR LE POSTE DE REFOULEMENT D'EMPHONE

Justification - description

Traces de corrosion importantes au niveau des trappes, barres anti-chute. Capot non étanche permettant l'intrusion d'eaux parasites.

On programmera le changement des éléments corrodés et l'étanchéification du capot.

Coûts

8 000 € HT

5.3 ENQUETES SUR BRANCHEMENTS

Sur les secteurs apparaissant sensibles aux eaux parasites mais dont l'inspection caméra n'a pas montré de défauts, des contrôles de branchements seront organisés.

On procédera à des investigations fines consistant à ouvrir les boîtes de branchement des tronçons concernés, sous averse, afin de déterminer si des eaux parasites arrivent par ce branchement.

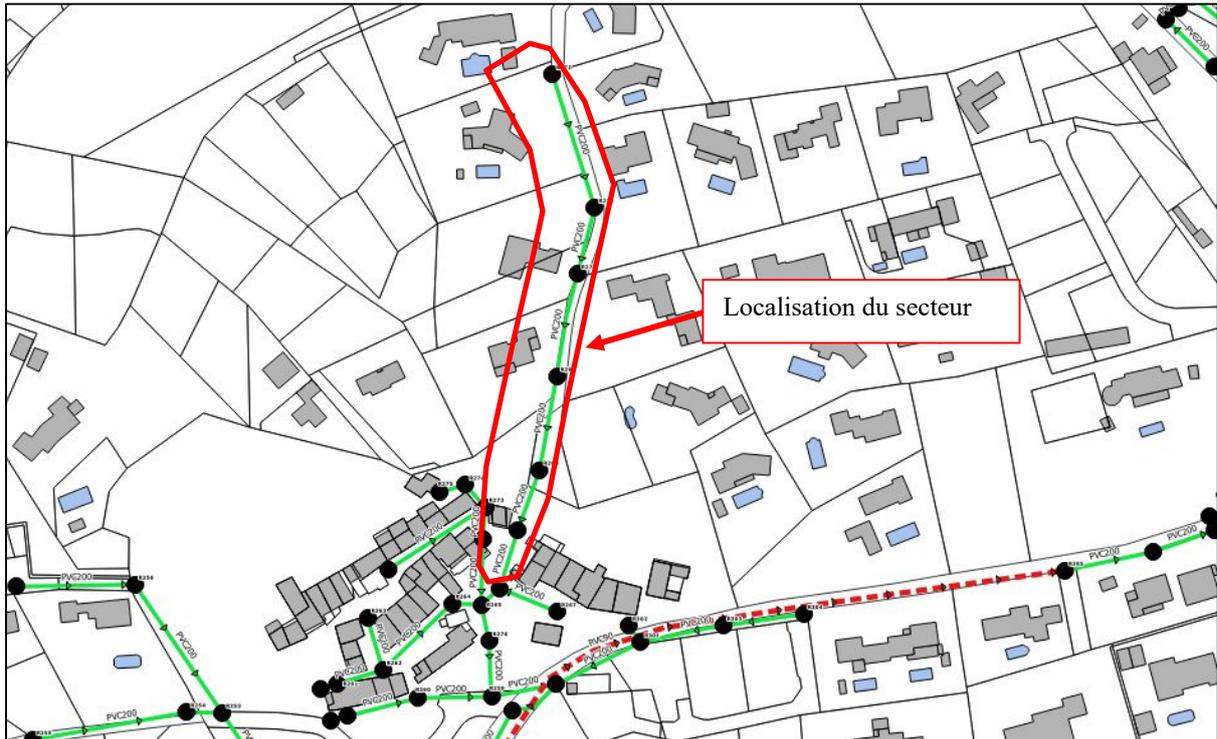
L'opérateur identifiera des secteurs sensibles sur lesquels des enquêtes chez les particuliers devront être envisagées.

5.3.1 QUARTIER DU PRECONIL

- Lors de la visite de temps de pluie dans le secteur de Préconil, un débit important d'eaux claires avait été visualisé sur la branche R266 – R272.
- Un passage caméra a donc été réalisé sur ce tronçon afin de visualiser son état général. Aucun défaut majeur n'ayant été répertorié, l'origine des eaux parasites reste inconnue.
- Afin de déterminer la source de ces entrées d'eaux claires parasites dans le réseau, il est préconisé de réaliser une campagne d'enquêtes sur les branchements particuliers.



Extrait plan de réseau au niveau du secteur concerné



5.3.2 QUARTIER DES PRES D'ICARD

Ces enquêtes pourront être réalisées sur le branchement situé au sein du regard R316 présenté sur la photographie suivante. En effet, ce branchement est situé au sein d'un regard où un point de mesure gravitaire a été placé durant les deux campagnes de mesure. L'écoulement observé provenant de ce branchement en période de nappe haute et par temps de pluie était clair et important.

Localisation et vue du branchement situé dans le regard R316



5.3.1 QUARTIER DU PRECONIL

6 STATION DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

La station d'épuration du Revest présente des dysfonctionnements et doit être changée.

La charge en entrée de la station d'épuration actuelle a été estimée sur la base des consommations eau potable du hameau, soit 40EH. La capacité de l'actuelle station d'épuration est de 80EH (pour le lit d'épandage).

On partira à priori sur la capacité actuelle de la station soit 80EH.

Cependant, afin de pouvoir valider cette capacité avant travaux, il serait préférable de procéder à des mesures (nappes hautes, période estivale). Compte tenu des faibles débits et de l'accessibilité des regards, il peut être difficile d'avoir une bonne mesure. Il faudrait à minima avoir :

- ✧ La liste des branchements et le nombre d'habitants raccordés par branchement en période estivale et en période hivernale (à déterminer par enquête)
- ✧ Des passages caméra
- ✧ Des investigations de temps de pluie

Afin de déterminer quelle filière est la mieux adaptée aux besoins du hameau, un comparatif de filières est effectué dans ce qui suit.

Le graphe présenté ci-après indique quels types de filières peuvent être adaptées compte tenu du pré-dimensionnement établi dans ce qui précède (de l'ordre de 80EH).

Filières de traitement par capacités

| EH | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| LITS BACTERIENS | | | | | | | | | | |
| DECANTEUR DIGESTEUR | | | | | | | | | | |
| DISQUES BIOLOGIQUES | | | | | | | | | | |
| BOUES ACTIVEES (aération prolongée) | | | | | | | | | | |
| MICROSTATION | | | | | | | | | | |
| SBR | | | | | | | | | | |
| LAGUNAGE NATUREL | | | | | | | | | | |
| LAGUNAGE AERE | | | | | | | | | | |
| INFILTRATION PERCOLATION | | | | | | | | | | |
| FILTRES PLANTES DE ROSEAUX | | | | | | | | | | |



Les filières apparaissant les plus adaptées aux capacités envisagées sont le décanteur-digester, la microstation, le lagunage naturel, l'infiltration-percolation, les filtres plantés de roseaux.

Un bref descriptif de ces filières et de leur principe de fonctionnement est présenté dans ce qui suit, puis un tableau comparatif permettant de mettre en avant les avantages et inconvénients de chacune, à la suite de quoi une filière sera préconisée.

6.1 DECANTEUR-DIGESTEUR

□ Principe de fonctionnement

Il s'agit d'un procédé de traitement biologique aérobie à culture libre.

Le décanteur-digester assure dans deux compartiments séparés :

- ✧ la décantation des matières en suspension
- ✧ la digestion anaérobie (fermentation) de la fraction organique des boues décantées. Celle-ci peut être plus ou moins avancée selon le temps de séjour des particules dans le digesteur.

Il s'agit d'un traitement très sommaire adapté dans le cas de contraintes de rejet faibles.

□ Etapes

Dégrillage : pour enlever les déchets grossiers

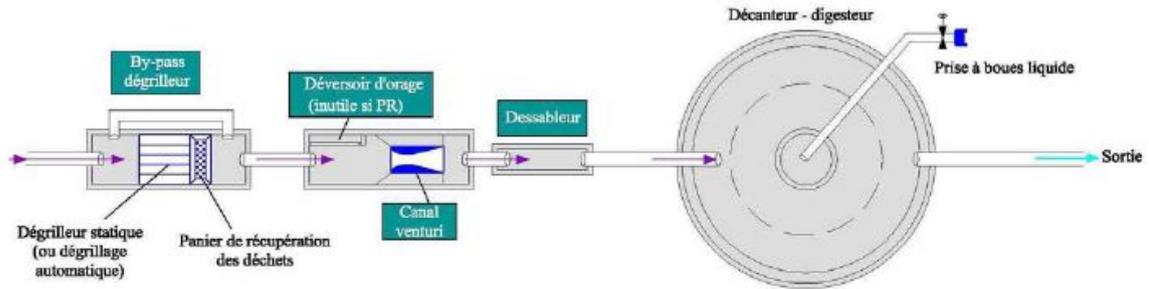
Décantation-digestion : pour dégrader la matière organique.

□ Avantages-Inconvénients

| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|--|--|
| Absence de septicité de l'effluent traité | Efficacité limitée |
| Bonne stabilisation des boues | Peu adapté pour les surcharges hydrauliques |
| Exploitation aisée | Risque d'odeurs |
| Faibles coûts d'investissement et d'exploitation | Contrainte de génie civil en cas de faible portance du sol |
| | Grande hauteur donc inesthétique |

□ Synoptique

Synoptique d'une filière décantation-digestion type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007



- Contraintes d'exploitation
 - ✧ Visite et entretien du poste de relèvement : environ 1 fois par semaine
 - ✧ Evacuation des déchets issus des prétraitements : environ 2 fois par semaine
 - ✧ Elimination des flottants et décohéation du chapeau dans le décanteur-digesteur : 1 fois par semaine
 - ✧ Nettoyage du canal de sortie : 1 fois par mois

6.2 MICROSTATION

- Les micro-stations sont des unités de traitement des eaux usées, dont les particularités sont :
 - ✧ La compacité : elles sont adaptées lorsqu'il y a de fortes contraintes d'emprise.
 - ✧ La capacité, généralement faible (< 200 EH), même s'il existe une gamme sur le marché allant de 5 à 2000 EH
 - ✧ Un principe de traitement qui s'apparente généralement aux filières des grandes stations d'épuration.
- Il y a une très grande diversité de modèles de microstations, selon les procédés (cultures libres / fixées, décantation, filtration, recirculation des boues ...) les constructeurs, les contraintes. Une filière classique est la micro station à culture libre, fonctionnant avec une étape de décantation, une étape d'aération, et une dernière étape de filtration.

Pour les ouvrages de capacité inférieure à 20 EH, les stations d'épuration doivent disposer d'un agrément selon la norme NF EN 12566 conformément à l'arrêté du 7 septembre 2009.

Pour les ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées compris entre 20 (1,2 kg DBO5/j) et 2000 EH (120 kg DBO5/j), il s'agit de respecter un niveau de traitement établi en fonction des objectifs de qualité applicables aux eaux réceptrices des rejets selon les usages de celles-ci. Ce traitement doit au minimum permettre d'atteindre les rendements ou concentrations prévus dans l'arrêté du 22 juin 2007.

Pour les ouvrages de capacité inférieure à 200 EH, la réglementation du Service Public d'Assainissement Non Collectif doit être respectée.



Tableau 1. Performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 120 kg/j de DBO5.

| PARAMETRE | CONCENTRATION maximale à ne pas dépasser | RENDEMENT minimum à atteindre |
|-----------|--|----------------------------------|
| DBO5 | 35 mg/L | 60% |
| DCO | - | 60% |
| MES | - | 50% |

- Compte tenu de la très grande diversité des modèles de micro stations, chaque projet doit faire l'objet d'une étude particulière, en veillant en particulier :
 - ✧ A la qualité des équipements ;
 - ✧ Aux conditions de maintenance.

- En particulier, la microstation de type filtre planté de coco est constituée d'une fosse toutes eaux et d'un massif filtrant. Le massif d'épuration est une cuve remplie de média filtrant qui prend la place de l'épandage dans un dispositif d'assainissement traditionnel. Les copeaux ou fibres de coco sont très riches en bactéries aérobies. Ce média assure la rétention physique des éléments polluants restants, tandis que les bactéries épuratrices les digèrent. Une fois dépolluée, les eaux s'infiltrent dans le sol ou bien sont rejetées directement vers le milieu récepteur.

6.3 LAGUNAGE NATUREL

- Principe de fonctionnement

Il s'agit d'un procédé de traitement biologique aérobie à culture libre.

L'épuration est assurée par un long temps de séjour dans plusieurs bassins en série. Elle se base sur le fonctionnement d'un écosystème constitué de végétaux, d'algues et de bactéries en culture libre. Les algues et végétaux produisent l'oxygène nécessaires aux bactéries aérobies, les bactéries aérobies de surface détériorent la matière organique tandis que les bactéries anaérobies en fond de bassin détériorent les sédiments issus de la première phase.

Les lagunes sont étanches (par compactage + traitement de sol avec ajout d'argile ou bentonite, ou par géomembrane) et sont conçues selon des contraintes de forme et de profondeur pour en optimiser le fonctionnement.

- Etapes

Dégrillage : pour enlever les déchets grossiers

Dessablage (uniquement si le réseau amène beaucoup de sable)

Dégraissage (par cloison siphonide)

Passage dans les lagunes (minimum 3 bassins)

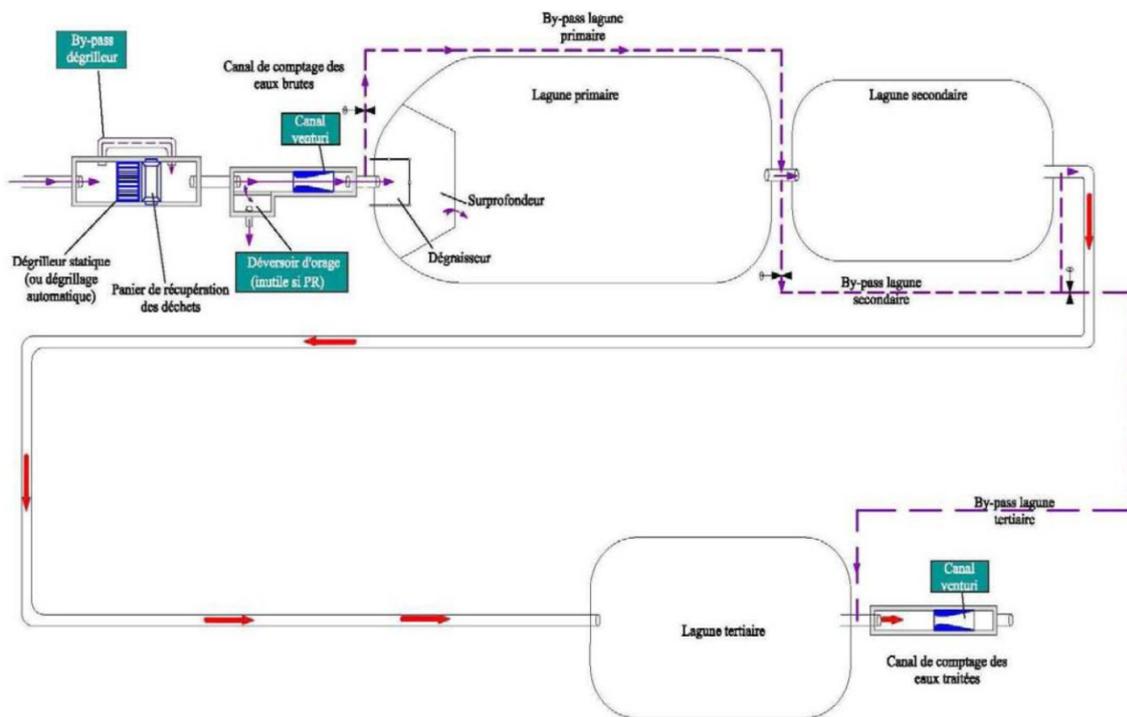
- Avantages-Inconvénients



| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|--|---|
| Bonne protection du milieu naturel d'autant plus qu'en période d'étiage les volumes rejetés sont insignifiants. | Grande emprise au sol |
| Pas de consommation énergétique si la dénivelée est favorable | Coûts d'investissement élevés si le sol est perméable ou instable |
| Peu d'exploitation avec une fiabilité du traitement élevée | Performances pouvant être altérées en DBO ₅ , DCO et MES par la présence d'algues vertes (ces chlorelles sont toutefois moins néfastes pour le milieu naturel qu'une source de pollution domestique) |
| Élimination intéressante de l'azote, du phosphore et des germes pathogènes en été | Procédé inadapté pour le traitement des effluents non domestiques (sinon dégagements d'odeurs) |
| S'adapte très bien aux variations hydrauliques du fait du long temps de séjour | Procédé réservé aux réseaux unitaires ou du moins pour des eaux usées strictement domestiques dans la concentration en DBO ₅ n'excédant pas 300 mg/l |
| Génie civil simple | Maîtrise limitée de l'équilibre biologique et des processus épuratoires |
| Bonne intégration paysagère | |
| Pas de nuisance sonore | |
| Boues de curage stables (sauf celles en tête du premier bassin) avec une fréquence de curage pour la zone proche de l'alimentation de 10 à 15 ans. | |

□ Synoptique

Synoptique d'une filière de lagunage type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007





- Contraintes d'exploitation
 - ✧ Dégrillage manuel : évacuation des refus 3 fois par semaine
 - ✧ Inspection entretien de la cloison siphonée : 1 fois par semaine
 - ✧ Lagunes :
 - ✖ inspection des bassins 1 fois par semaine
 - ✖ curage du cône de décantation de la lagune 1 une fois par an
 - ✖ faucardage, fauchage : 3 fois par an
 - ✧ Lutte contre les rongeurs : 1 fois par an

6.4 INFILTRATION - PERCOLATION

- Principe de fonctionnement

Il s'agit d'un procédé de traitement biologique aérobie à culture fixée.

Les eaux usées prétraitées sont infiltrées dans un milieu granulaire insaturé constituant le support de la biomasse épuratoire.

Le système repose sur deux mécanismes :

- ✧ la filtration superficielle (processus physique) : les matières en suspension résiduelles sont retenues à la surface du filtre, et avec elles, une partie de la pollution organique (DCO particulaire).
- ✧ l'oxydation (processus chimique et biologique) : le milieu granulaire sert de support aux bactéries aérobies qui oxydent la pollution dissoute.

Le massif est alimenté de manière séquentielle afin de maintenir une concentration suffisante en oxygène. Ce type de dispositif est généralement composé de 3 massifs filtrants (1 en service, 2 au repos avec alternance hebdomadaire). Les phases de repos permettent de réguler le développement bactérien et de limiter les risques de colmatage, celui-ci étant la cause majeure des défaillances des dispositifs d'infiltration-percolation (avec dégradation de l'épuration).

- Etapes

Dégrillage : pour enlever les déchets grossiers

Décantation digestion : pour piéger les matières en suspension et retenir les graisses de manière à limiter le colmatage des filtres.

Infiltration : pour décomposer la pollution. L'alimentation des lits se fait par système de chasse ou par une pompe.

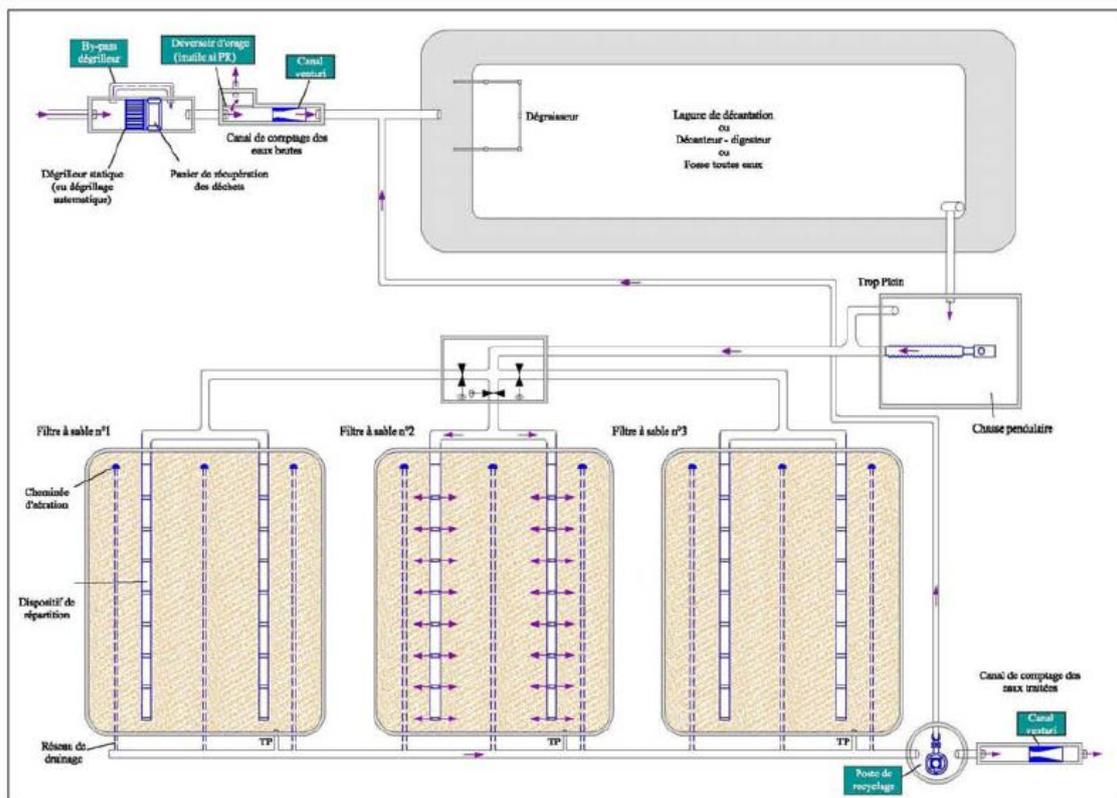


□ Avantages-Inconvénients

| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|---|--|
| Excellentes performances pour la DBO ₅ , la DCO et les MES | Peu adapté aux surcharges hydrauliques et organiques même passagères |
| Nitrification poussée | Nécessité d'un ouvrage de décantation primaire efficace |
| Possibilité d'infiltrer les eaux traitées dans le sol en place | |
| Emprise foncière nécessaire inférieure à celle d'une lagune | Risque élevé de colmatage |
| Décontamination intéressante | Sensibilité au gel assez importante |
| Exploitation simple, de courte durée mais régulière | Alimentation par bâchées impérative |
| Gestion des boues facilitée | Présence de nitrates en quantité importante en sortie station |
| | Nécessité de disposer de grandes quantités de sables de qualité |
| | Nécessité d'un entretien régulier |

□ Synoptique

Synoptique d'une filière de d'infiltration-percolation type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007





- Contraintes d'exploitation
 - ✧ Poste de relèvement : entretien de la pompe 3 fois par semaine, inspection de la bêche 1 fois par mois
 - ✧ Dégrillage manuel : évacuation des refus 2 fois par semaine
 - ✧ Décanteur-digesteur : enlèvement des flottants et décohéation du chapeau 1 fois par semaine
 - ✧ Filtres :
 - ✗ Inspection des filtres, scarification (en fin de phase de repos), enlèvement des dépôts : 1 fois par semaine
 - ✗ manœuvre des vannes, contrôle du siphon : 2 fois par semaine
 - ✗ entretien du dispositif d'alimentation : une fois tous les 2 mois

6.5 FILTRES PLANTÉS DE ROSEAUX A ECOULEMENT VERTICAL

- Principe de fonctionnement

Il s'agit d'un procédé biologique à cultures fixées sur supports fins. Les filtres sont des excavations, étanchées du sol, remplies de couches de graviers ou sable de granulométrie variable selon la qualité des eaux à traiter.

A la différence des lits d'infiltration (type filtre à sable), la caractéristique principale des filtres plantés de roseaux réside dans le fait qu'ils peuvent être alimentés directement avec des eaux usées brutes sans décantation préalable ou après un simple dégrillage.

Ceci est rendu possible par la plantation de roseaux dont l'important système racinaire se développe dans le massif filtrant. Il comporte des tiges souterraines (rhizomes) à partir desquelles se développent des tiges qui viennent perforer les dépôts superficiels et ainsi créent des passages pour l'eau en évitant le colmatage.

L'influent s'écoule sur le filtre en subissant un traitement physique (filtration), chimique (adsorption complexation) et biologique (biomasse fixée sur support fin).

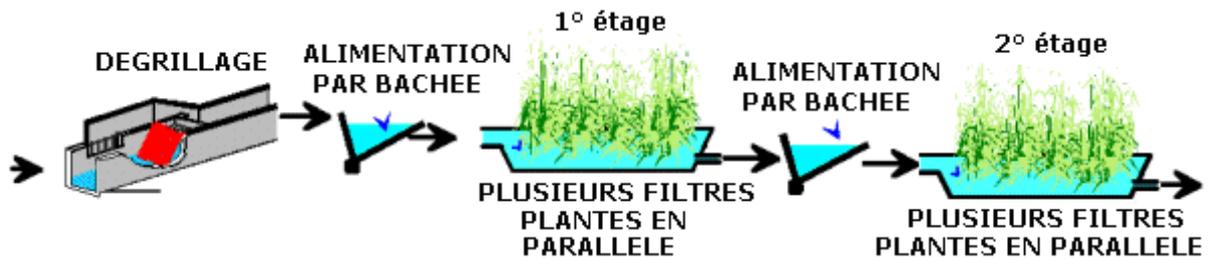
Cette technologie comporte en règle générale 2 étages en série. Pour un même étage, la surface de filtration est séparée en plusieurs unités permettant d'instaurer des périodes d'alimentation et de repos. Le massif filtrant des filtres du 1^{er} étage est constitué de graviers reposant sur une couche drainante mise à l'air par des cheminées d'aération. Ceux du second étage complètent le traitement, en particulier, la nitrification des composés azotés, et sont donc constitués de sables, plus fins.

Les filtres plantés de roseaux doivent être alimentés en alternance (changement de ligne de filtres toutes les semaines) et par bâchées afin de répartir correctement les eaux. Cette alimentation alternée peut se faire en manipulant des vannes toutes les semaines, ou bien en installant deux pompes gérées par un automate qui alterne leur fonctionnement. Les lits sont alimentés une semaine chacun.



□ Etapes

La figure suivante présente le principe des filtres plantés de roseaux :



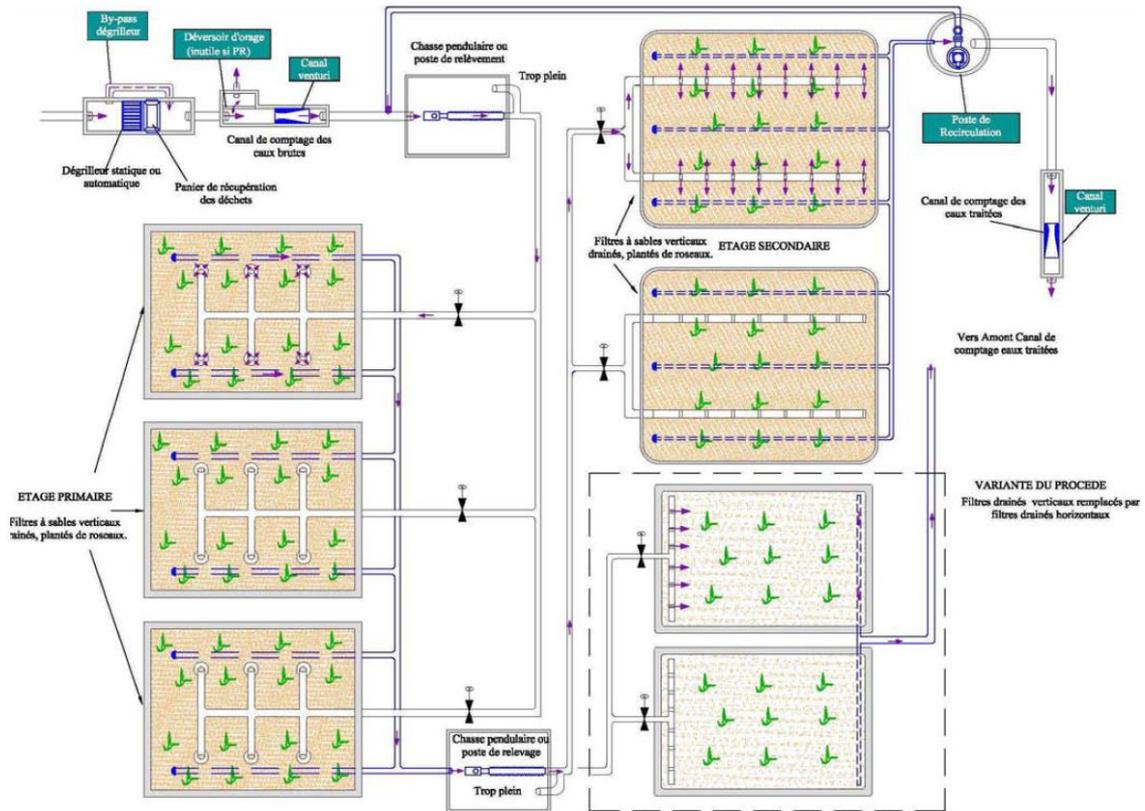
□ Avantages-Inconvénients

| AVANTAGES | INCONVENIENTS |
|--|---|
| Bonnes performances épuratoires pour les paramètres particuliers, carbonés et azotés (NK) | Peu adapté aux surcharges hydrauliques |
| Possibilité de traiter les eaux usées brutes | Faibles abattements pour le traitement de l'azote global (absence de dénitrification) et du phosphore |
| Possibilité d'infiltrer les eaux traitées dans le sol en place | Emprise au sol relativement importante |
| Bonne adaptation aux variations saisonnières des populations | Manque de retour d'expérience sur la gestion et l'évacuation des boues |
| Gestion facilitée des boues | Exploitation régulière, faucardage annuel, désherbage manuel avant la prédominance des roseaux |
| Coûts d'investissement relativement faible | Risque de présence d'insectes ou de rongeurs |
| Facilité et faible coût d'exploitation (pas de consommation énergétique) hors alimentation par poste | |
| Bonne intégration paysagère | |



□ Synoptique

Synoptique d'une filière filtre planté de roseaux type - source : Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse - 2007



□ Contraintes d'exploitation

- ✧ Poste de relèvement : entretien de la pompe 3 fois par semaine, inspection de la bâche 1 fois par mois
- ✧ Dégrillage manuel : évacuation des refus 2 fois par semaine
- ✧ Filtres :
 - ✖ Inspection des filtres : 1 fois par semaine
 - ✖ manœuvre des vannes, contrôle des siphons : 2 fois par semaine
 - ✖ entretien du dispositif d'alimentation : une fois tous les 2 mois
 - ✖ vidange des regards de collecte, faucardage des roseaux : 1 fois par an

□ Variante : le filtre planté de roseaux à un étage

Dans le cas de très petites collectivités (moins de 250 EH), il est envisageable de réaliser un filtre planté de roseaux à étage unique. Il s'agit exactement du même principe mais sur un seul étage au lieu de deux.

Le niveau de rejet sera alors un peu moins poussé mais il permet de respecter les exigences de l'arrêté du 22 juin 2007 au moins en rendement.



L'emprise sera moins importante (on l'estimera à environ 3 à 6m²/EH par comparaison avec les filtres à deux étages).

Le coût sera également plus faible.

6.6 SYNTHESE

La filière retenue est la microstation de type filtre coco, filière déjà installée au hameau des Pierrons. Elle présente l'intérêt de ne pas être extensive (contrairement à la lagune, aux filtres plantés de roseaux), d'être rustique, passif et d'offrir de bonnes performances.

Elle est constituée des éléments suivants :

- ✧ Poste de relevage si nécessaire
- ✧ Fosse toutes eaux
- ✧ Préfiltre
- ✧ Filtre coco
- ✧ Poste de relevage aval ou regard de prélèvement

6.7 COUTS

80 000 € HT



7 AUTOSURVEILLANCE ET DIAGNOSTIC PERMANENT

7.1 AUTOSURVEILLANCE

L'autosurveillance réglementaire est mise en œuvre : pas d'action à prévoir.

7.2 DIAGNOSTIC DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

Il est rappelé que l'article 12 de l'arrêté du 21 juillet 2015 impose, pour une commune comme Plan de la tour (agglomérations d'assainissement générant une charge brute de pollution organique inférieure à 600 kg de DBO5/j), un diagnostic du système d'assainissement des eaux usées suivant une fréquence n'excédant pas 10 ans.

Par conséquent, le prochain diagnostic est à prévoir en 2030.

7.3 DIAGNOSTIC PERMANENT

- La commune du Plan de la Tour est concernée par l'obligation réglementaire de mettre en place le diagnostic permanent rendue obligatoire par l'article 12 de l'arrêté du 21 juillet 2015 pour les systèmes d'assainissement destinés à collecter et traiter une charge brute de pollution organique supérieure ou égale à 120 kg/j de DBO5 (et inférieure à 600 kg/j) : avant le 31/12/2024

En effet, la station d'épuration du pré d'Icard présente une capacité de 265 kg de DBO5 (soit 4 417 EH).

7.3.1 GENERALITES SUR LE DIAGNOSTIC PERMANENT

7.3.1.1 Définition du diagnostic permanent

Le diagnostic permanent du système d'assainissement est l'ensemble des moyens pratiques mis en œuvre permettant d'évaluer l'état et le fonctionnement d'un système d'assainissement en vue d'améliorer son exploitation et de programmer les investissements nécessaires à son évolution (source : GRAIE - Fiche 13 – diagnostic permanent)



Le diagnostic permanent, au sens de l'arrêté du 21 juillet 2015, est un composant de la gestion patrimoniale, notamment en lien avec les impacts environnementaux. Il nécessite l'acquisition, la capitalisation et l'analyse des données permettant de connaître :

- ✧ Les différents éléments qui composent le système d'assainissement ;
- ✧ L'état structurel et fonctionnel des ouvrages du système de collecte ;
- ✧ Le comportement hydraulique du système d'assainissement sur de longues chroniques et en des conditions variées.

La nature et la fréquence des moyens et pratiques mis en œuvre sont adaptées, à l'appréciation du maître d'ouvrage, aux enjeux propres à chaque système d'assainissement et à la sensibilité de la ou des masses d'eau recevant les rejets.

7.3.1.2 Objectifs du diagnostic permanent

Le commentaire technique de l'arrêté ministériel du 21 juillet 2015 précise les objectifs du diagnostic permanent comme suit :

- Connaître en continu le fonctionnement du système d'assainissement

Plusieurs dispositions réglementaires constituent un socle minimal pour répondre à cet objectif de connaissance du fonctionnement du système d'assainissement :

- ✧ Surveillance des rejets des principaux déversoirs d'orage et de la station de traitement des eaux usées
- ✧ Inventaire, réglementation et suivi des rejets non domestiques
- ✧ Surveillance des masses d'eau impactées par les rejets du système d'assainissement

Au regard des enjeux propres au système d'assainissement, il peut s'avérer nécessaire de compléter de manière ponctuelle ou pérenne cette surveillance par d'autres moyens adaptés tels que suivi météorologique d'autres points caractéristiques du réseau.

Les résultats de ces suivis permettront d'orienter la nature et la localisation d'investigations complémentaires : contrôle de branchements particuliers, inspections télévisées, inspections diurnes ou nocturnes...

- Connaître en continu l'état structurel du système d'assainissement

Ce diagnostic structurel peut s'appuyer sur des investigations telles que inspections visuelles ou télévisuelles, tests évaluant la résistance mécanique des ouvrages, ...

- Suivre et évaluer l'efficacité des actions préventives ou correctives en place

Les outils mis en place dans le cadre du diagnostic permanent doivent permettre de suivre l'efficacité des mesures prises et le cas échéant conduire à revoir le contenu du programme pluriannuel établi ou son phasage.

- Exploiter le système d'assainissement dans une logique d'amélioration continue



Le diagnostic permanent doit permettre de maintenir, voire augmenter le niveau de performance du système d'assainissement sur les aspects jugés satisfaisants et de l'accroître sur les points de fragilité. Les données issues de ce diagnostic sont intégrées au bilan fonctionnel annuel transmis au service en charge du contrôle et à l'agence ou l'office de l'eau concerné.

- Prévenir ou identifier dans les meilleurs délais les dysfonctionnements du système d'assainissement

Le diagnostic permanent est un composant de la gestion patrimoniale du réseau.

7.3.2 ACTIONS A PREVOIR

- Etape 1 :

Il est nécessaire de définir le programme de diagnostic permanent. Pour une mise en œuvre effective fin 2024, cette première étape est à finaliser entre fin 2022 et fin 2023.

Il s'agit de :

- ✧ faire le bilan des équipements intégrés au dispositif de mesures en continu sur la Commune,
- ✧ de définir les besoins complémentaires, en termes de : points de mesures, outil d'exploitation des données

Remarque : dans ce cadre, l'équipement des trop plein existant (Cf. paragraphe 5.2.1) sera rendu obligatoire.

Il s'agit d'une étude de type avant projet, donc le coût peut être estimé à 5 000 € HT.

- Etape 2 :

Il s'agit de réaliser les travaux de renforcement du diagnostic permanent. Cela porte sur :

- ✧ Matériel pour les postes de refoulement : cela conduit souvent à l'installation de débitmètres sur les conduites de refoulement, afin de disposer de données plus faciles à exploiter pour le suivi des débits horaires
- ✧ Matériel pour les trop plein
- ✧ Matériel pour les points gravitaires
- ✧ Matériel pour le transfert des données
- ✧ Matériel de suivi des nappes

Sur une commune comme Plan de la tour, un budget de travaux de 50 000 € est à prévoir.

Ces travaux sont à terminés fin 2024.



8 GESTION PATRIMONIALE

- Pour rappel, la gestion patrimoniale se traduit par un ensemble d'actions à prendre à court, à moyen et à long terme :
 - ◇ Gestion au quotidien : intervention de maintenance diverses et de maintien du service
 - ◇ Programmation pluriannuelle : prévision des défaillances et travaux, estimation des enveloppes budgétaires
 - ◇ Planification stratégique : indicateurs de performances, objectifs, évolution de la demande, contexte, extensions possibles

- Dans le cas de Pla de la tour, la gestion patrimoniale du réseau peut se traduire par :
 - ◇ Une augmentation des données bancarisés relatives au réseau avec :
 - ✖ Age / période de pose du réseau
 - ✖ Profondeur des regards (en utilisant les levés topographiques réalisés dans le cadre de la présente étude – sur 200 points, et en complétant par l'intégration des plans de récolement des travaux récents, et en réalisant des levés topographiques complémentaires)
 - ✖ Renseignement sur investigations réalisés : caméra, fumée, contrôle branchement, désobstruction ...)
 - ✖ Position du réseau : voirie / chemin / terrain naturel ; parcelles publiques / privés ; proximité de cours d'eau ; zone sensible à remontée de nappes / émergence de sources

 - ◇ Poursuite des investigations du réseau, sous forme de passage caméra et tests à la fumée.

Pour ces derniers, la totalité du réseau a été inspecté en 2020 (dans le cadre du schéma et complété par l'exploitant) : les tests à la fumée ne seront pas nécessaire sà court termes, et seront réservés pour des contrôles ponctuels.

Pour les passages caméra : poursuite de la pratique d'une inspection systématique annuelle du réseau (dans le contrat actuel de l'exploitant), en renforçant si possible le taux du linéaire total (actuellement : 2 % par an)

 - ◇ Renforcement des recherches régulières d'eaux parasites, avec : visite de réseaux sous averse (800 € HT / unité), sectorisation nocturne en nappes hautes (1 300 € HT / unité), contrôle de l'étanchéité des regards, boîtes de branchement et du fonctionnement du réseau (900 € HT / jour).

Pour la Commune de plan de la tour, un budget annuel d'investigations de 5 000 € HT peut être prévu.



- ✧ Un budget annuel exclusivement réservé aux travaux de réhabilitation / renouvellement de réseau, les plus sensibles aux entrées d'eaux parasites, sur la base de la synthèse annuelle du travail précédemment décrit.

Pour la Commune de plan de la tour, un budget annuel de 30 000 € HT peut être prévu.

9 ANNEXES

9.1 DETAILS DES ESTIMATIONS FINANCIERES