

Commune de BRULLIOLES

ETUDE DES POSSIBILITES D'ASSAINISSEMENT COLLECTIF

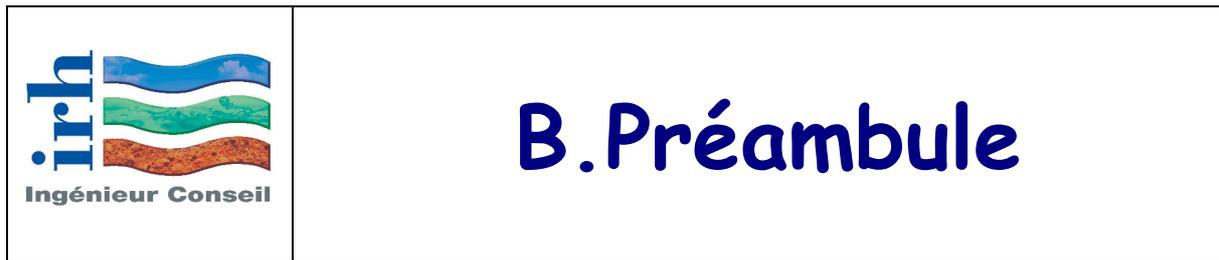
ETUDE PRELIMINAIRE v2



| | | |
|---|--|---|
| A : Chaponnay | Le 30/05/2011 | Département : Maîtrise d'oeuvre |
|  irh Ingénieur Conseil | Siège social 11bis rue Gabriel Péri CS90201 54515 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex ☎ 03 83 50 50 00 - Fax : 03 83 50 50 19 | Agence Régionale Rhône-Alpes ZI Chaponnay Sud 190 Rue Louise Labé 69970 CHAPONNAY ☎ : 04 78 02 17 42 - Fax : 04 78 02 16 76 e-mail : rhonealpes@irh.fr |



| | |
|---------------------------|---|
| DCO | Demande Chimique en Oxygène. C'est la minéralisation de la matière organique par voie chimique. Elle est représentative de la majeure partie des composés organiques ainsi que des sels minéraux oxydables. |
| DCO_{ad2} | Demande Chimique en Oxygène de la phase aqueuse d'un échantillon après 2 heures de décantation. |
| DCO_s | Demande Chimique en Oxygène de la phase soluble. |
| DBO₅ | Demande Biologique en Oxygène. C'est la quantité d'oxygène consommée à 20°C durant 5 jours pour assurer l'oxydation des matières organiques par voie biologique. Elle n'est représentative que de la pollution organique carbonée biodégradable. |
| DBO_{5ad2} | Demande Biologique en Oxygène de la phase aqueuse sur un échantillon après 2 heures de décantation. |
| MES | Matières En Suspension, matières solides normalement contenues dans une eau usée (matières fécales, débris organiques, sables, boues) séparées par filtration ou centrifugation et séchées à 105°C jusqu'à masse constante. |
| MS | Matières Sèches. La teneur en matières sèches inclut à la fois les matières en suspension et les sels dissous. C'est le résidu sec, appelé parfois extrait sec. La méthode de mesure consiste à mettre à l'étuve à 105°C, un échantillon jusqu'à obtention d'une masse constante. |
| NTK | Il représente la forme organique de substances azotées contenues dans l'eau, auxquelles s'ajoute l'ammoniaque qui est déjà une forme un peu dégradée (minéralisée) de la matière azotée. |
| P_{total} | Phosphore total, il est représenté sous trois formes, phosphore organique, phosphate et orthophosphate. |



La commune de Brullioles possède une station d'épuration de type lit bactérien dont le dimensionnement n'est plus adapté au besoin de la commune.

La commune souhaite définir la meilleure orientation à prendre en étudiant la création d'une nouvelle station d'épuration.

Afin de répondre aux contraintes réglementaires (arrêté du 22 juin 2007 notamment), aux contraintes environnementales, et anticipant sur le développement actuel et futur de la commune, la commune de Brullioles s'est engagée dans un programme de réflexion sur son système d'assainissement collectif actuel et ses éventuels extensions.

Plusieurs étapes de réflexion ont ainsi pu être définies :

- La caractérisation de l'ensemble des effluents à collecter et à traiter sur le secteur,
- Le diagnostic de la station d'épuration de la commune,
- Les propositions de solutions pour la collecte et le traitement de ces effluents en situation actuelle et future sur plusieurs solutions.

La solution de remplacement intégral de l'ouvrage par une station neuve permettra :

- Une parfaite adaptation au contexte local (nuisances, intégration paysagère...),
- Une parfaite adaptation aux nouvelles normes de rejet,
- Une pérennité et une sécurité apportée à la commune pour son développement économique,
- Une fiabilité et une sécurité de traitement dans le temps sans incertitudes,
- Une exploitation facilitée et dans les règles d'hygiène et de sécurité actuelle, celle-ci étant réalisée par l'employé communal.

L'expérience montre qu'une station d'épuration adaptée aux exigences fixées en matière de qualité des rejets, de fiabilité du traitement, de réduction des nuisances et de commodité d'exploitation est une station qui a été conçue en prenant en compte très en amont dans le dimensionnement et la conception des ouvrages les points suivants :

- Objectifs de la collectivité et des administrations compétentes en matière de niveaux de rejet,
- Définition précise des flux et des volumes à traiter sur les ouvrages,
- Recensement exhaustif de l'ensemble des contraintes à respecter (environnementales, réglementaires, géotechniques, architecturales et paysagères).



ETUDE PRELIMINAIRE

SOMMAIRE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| I. | PRESENTATION | 9 |
| I.1 | SITUATION GEOGRAPHIQUE..... | 9 |
| I.2 | CONTEXTE NATUREL | 9 |
| II. | BASES DE DIMENSIONNEMENT | 12 |
| II.1 | POLLUTION RACCORDEE AU RESEAU D'ASSAINISSEMENT..... | 12 |
| II.1.1 | <i>Population – taux de raccordement.....</i> | <i>12</i> |
| II.1.2 | <i>Industriels raccordés au réseau.....</i> | <i>13</i> |
| II.1.3 | <i>Estimation de la pollution raccordée théoriquement au réseau</i> | <i>14</i> |
| II.1.4 | <i>Bilan 24h SATESE 69.....</i> | <i>14</i> |
| II.2 | PRESENTATION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT..... | 15 |
| II.2.1 | <i>Présentation.....</i> | <i>15</i> |
| II.2.2 | <i>Ouvrages particuliers (poste de relevage, déversoir d'orage)</i> | <i>15</i> |
| II.3 | APPORT D'EAUX CLAIRES PARASITES DE TEMPS SEC..... | 16 |
| II.4 | CHOIX D'UN NIVEAU DE PROTECTION CONTRE LA POLLUTION DES EAUX PLUVIALES | 16 |
| II.4.1 | <i>Rappels réglementaires.....</i> | <i>16</i> |
| II.4.2 | <i>Définition de la nature des eaux pluviales.....</i> | <i>16</i> |
| II.4.3 | <i>Synthèse de la campagne de mesure réalisée.</i> | <i>17</i> |
| II.4.4 | <i>DEVERSOIR D'ORAGE.....</i> | <i>17</i> |
| II.5 | RECAPITULATIF DES CHARGES HYDRAULIQUES A PRENDRE EN COMPTE..... | 18 |
| II.6 | COMPATIBILITE DES TRAITEMENT PAR TEMPS DE PLUIE..... | 19 |
| II.6.1 | <i>FILTRES PLANTES DE ROSEAUX</i> | <i>19</i> |
| II.6.2 | <i>LITS BACTERIENS.....</i> | <i>20</i> |
| II.6.3 | <i>BIODISQUES</i> | <i>20</i> |
| III. | OBJECTIFS DE TRAITEMENT..... | 21 |
| III.1 | NIVEAU DE REJET IMPOSE PAR L'ARRETE ACTUEL..... | 21 |
| III.2 | DOMAINE DE TRAITEMENT GARANTI..... | 25 |
| IV. | CONTRAINTES A RESPECTER | 25 |
| IV.1 | CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES GENERALES..... | 25 |
| IV.1.1 | <i>Prise en compte des contraintes d'exécution.....</i> | <i>25</i> |
| IV.1.2 | <i>Minimisation de l'ensemble des nuisances</i> | <i>26</i> |
| IV.1.3 | <i>Intégration optimale des ouvrages dans le site existant</i> | <i>27</i> |
| IV.1.4 | <i>Récupération des ouvrages existants</i> | <i>27</i> |
| IV.2 | CONTRAINTES REGLEMENTAIRES DE TRAITEMENT | 28 |
| IV.2.1 | <i>Eaux résiduaires urbaines</i> | <i>28</i> |
| IV.2.2 | <i>Boues</i> | <i>28</i> |
| IV.2.3 | <i>Sous-produits</i> | <i>28</i> |
| IV.3 | CONTRAINTES GEOLOGIQUES | 29 |
| IV.4 | CONTRAINTES D'ACCES ET DE CIRCULATION | 29 |
| IV.5 | CONTRAINTES SECURITE - SANTE | 29 |
| V. | LA STATION ACTUELLE | 31 |
| V.1 | PRESENTATION | 31 |
| V.1.1 | <i>DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</i> | <i>31</i> |
| V.2 | FONCTIONNEMENT DE LA STATION | 32 |
| V.3 | RECUPERATION D'OUVRAGES EXISTANTS | 32 |
| VI. | LES FILIERE DE TRAITEMENT DANS LE CADRE D'UNE STATION D'EPURATION NEUVE : PRESENTATION DES SOLUTIONS..... | 33 |
| VII. | 1^{ER} SOLUTION : CREATION D'UN FILTRE PLANTE DE ROSEAUX | 34 |
| VII.1 | LA FILE EAU | 34 |
| VII.1.1 | <i>Présentation générale de la file eau</i> | <i>34</i> |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| VII.1.2 | Arrivée des eaux brutes..... | 37 |
| VII.1.3 | Déversoir d'orage..... | 37 |
| VII.1.4 | Prétraitements..... | 37 |
| VII.1.5 | Alimentation du 1 ^{er} étage..... | 38 |
| VII.1.6 | Regard de répartition..... | 38 |
| VII.1.7 | 1 ^{er} étage : filtres plantés de roseaux..... | 39 |
| VII.1.8 | Alimentation du 2 ^{ième} étage..... | 41 |
| VII.1.9 | Regard de répartition..... | 41 |
| VII.1.10 | 2 ^{ème} étage : filtres plantés de roseaux..... | 42 |
| VII.2 | BASSIN D'INFILTRATION..... | 43 |
| VII.3 | LA FILE BOUE..... | 44 |
| VII.4 | DISPOSITIF DE CONTROLE – AUTOSURVEILLANCE..... | 45 |
| VII.5 | EQUIPEMENTS DIVERS..... | 46 |
| VII.6 | EMPRISE TERRAIN..... | 47 |
| VII.7 | VARIANTE SUR TERRAIN N°2..... | 50 |
| VII.8 | TRAVAUX SUR LES RESEAUX..... | 53 |
| VII.9 | DELAIS – PHASAGE DES TRAVAUX..... | 54 |
| VII.10 | ESTIMATION DES COUTS D'INVESTISSEMENT..... | 55 |
| VIII. | 2EM SOLUTION : PROCESS IMPLANTE VERS LA STATION ACTUELLE..... | 56 |
| VIII.1.1 | Présentation générale de la file eau..... | 56 |
| VIII.1.2 | Prétraitements..... | 58 |
| VIII.1.3 | Traitement de la pollution carbonée et azotée <i>par lits bactériens</i> | 59 |
| VIII.1.4 | Traitement de la pollution carbonée et azotée <i>par disques biologiques</i> | 60 |
| VIII.1.5 | Système de séparation eau-boues..... | 62 |
| VIII.2 | LA FILE BOUE : VARIANTE 1 : RHIZOCOMPOSTAGE..... | 63 |
| VIII.3 | FILE BOUE : VARIANTE 2 : MISE EN PLACE D'UN SILO A BOUE..... | 65 |
| VIII.4 | DISPOSITIF DE CONTROLE – AUTOSURVEILLANCE..... | 66 |
| VIII.5 | EQUIPEMENTS DIVERS..... | 67 |
| VIII.6 | EMPRISE TERRAIN..... | 67 |
| VIII.7 | ESTIMATION DES COUTS D'INVESTISSEMENT..... | 71 |
| IX. | RACCORDEMENT DU SECTEUR CHAPOTTON..... | 72 |
| IX.1 | 1ER CAS : CREATION DU FILTRE PLANTE DE ROSEAUX..... | 73 |
| IX.2 | 2EM CAS : CREATION FILIERE SUR EMPLACEMENT ACTUEL..... | 74 |
| IX.3 | CHIFFRAGE DES 2 SOLUTIONS..... | 75 |
| X. | CONCLUSION..... | 76 |
| XI. | ANNEXE : BILAN SATESE 69..... | 79 |
| XI.1 | MESURES DE QUALITE DU COSNE..... | 80 |
| XI.2 | MESURES DE TEMPS DE PLUIE..... | 82 |

| | |
|--|--|
|  <p>irh Ingénieur Conseil</p> | <h2>C. Présentation des bases de dimensionnement et de conception des ouvrages</h2> |
|--|--|

I. PRESENTATION

I.1 Situation géographique

La commune de BRULLIOLES se situe à environ 40 km à l'Est de Lyon, sur les coteaux des Monts du Lyonnais.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de 1 225 hectares.

La commune est desservie par la route Départementale n°81 et 89.

La commune est située à une altitude moyenne de 550m.

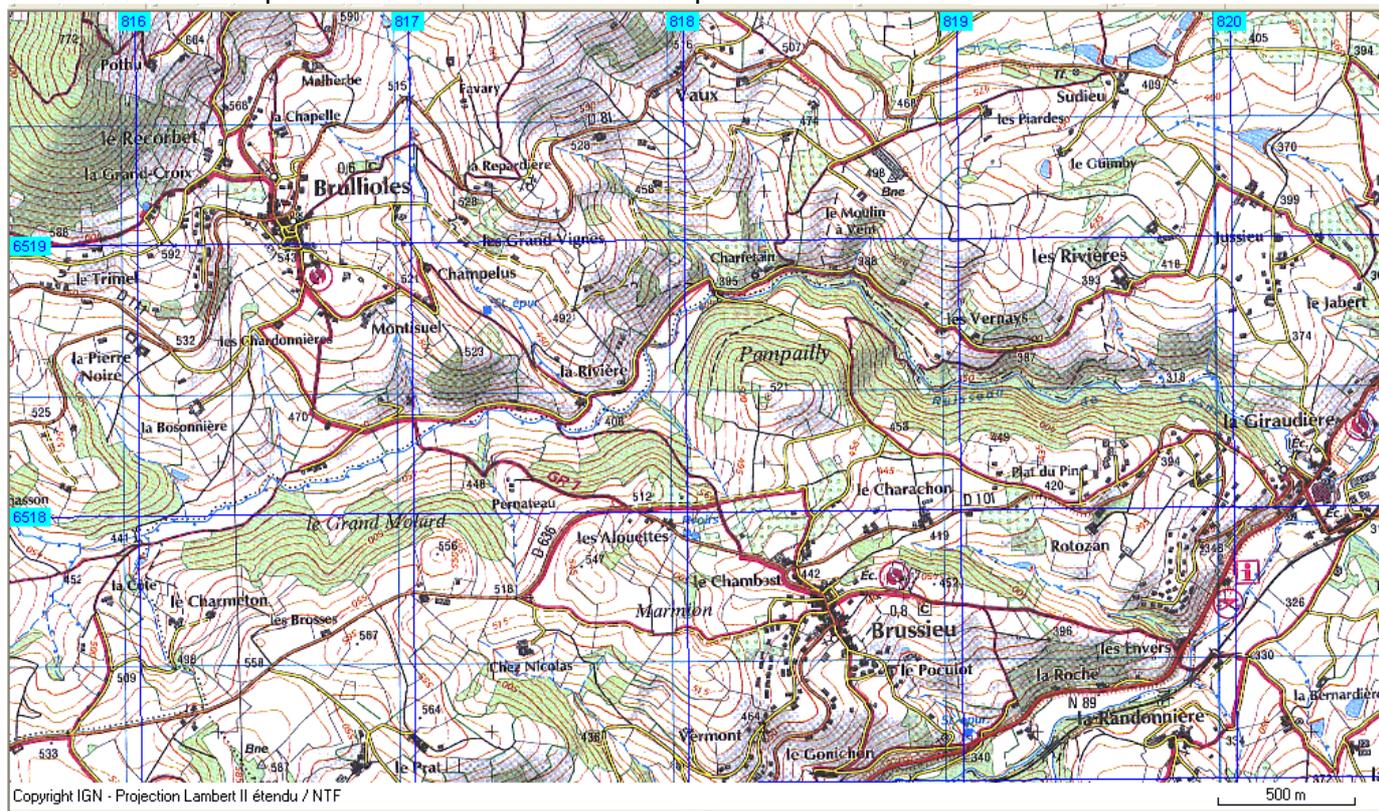
I.2 Contexte naturel

L'ensemble du territoire communal appartient au bassin versant du Rhône.

Le réseau hydrographique est composé de la façon suivante :

- La rivière du Rau de Cosne, affluent de la Brévenne et alimentée par plusieurs petits ruisseaux.
- Le Rau de Cosne se rejette dans la Brévenne au niveau de la Giraudière.

La commune est donc concernée par le contrat de rivière « Brévenne-Turdine », l'ensemble de la commune est placée en zone sensible à l'eutrophisation.



La commune de Brullioles n'est pas concernées par un ou des périmètres de protection.

La commune possède 2 zones classées ZNIEFF de type 1 d'intérêt écologique.

Les secteurs concernés sont ceux du mont Pothu et du Crêt de Montmain. L'assainissement collectif n'est pas concerné par ces secteurs.

La commune ne présente par de nappe phréatique notable, on dénombre en revanche quelques sources.

Le SDAGE indique un état écologique moyen au niveau du Cosne, avec une atteinte de bon état pour 2015.

| N° | MASSES D'EAU NOMS | ETAT ECOLOGIQUE | | | ETAT CHIMIQUE | | MOTIFS DU REPORT | |
|-----------|--|-----------------|--------|---------|---------------|---------|------------------|---|
| | | STATUTS 2009 | NR NQE | OBJ. BE | 2009 | OBJ. BE | PARAMETRES | |
| FRDR569a | La Turdine à l'aval de la retenue de Joux et la Brévenne à l'aval de la confluence avec la Turdine | MEN | 3 | | 2021 | 3 | 2021 | pesticides, substances dangereuses, hydrologie, morphologie, continuité, couleur, substances prioritaires |
| FRDR569b | La Brévenne à l'amont de la confluence avec la Turdine | MEN | 2 | | 2021 | 1 | 2015 | pesticides, morphologie, continuité, hydrologie |
| FRDR570 | La Turdine à l'amont de la retenue de Joux | MEN | 2 | | 2015 | 2 | 2015 | |
| FRDR10111 | Ruisseau de contresens | MEN | 1 | | 2015 | 2 | 2015 | |
| FRDR10407 | Ruisseau le trésoncle | MEN | 1 | | 2027 | 2 | 2015 | morphologie |
| FRDR10728 | Ruisseau de cosne | MEN | 1 | | 2015 | 2 | 2015 | |
| FRDR10734 | Ruisseau le buvet | MEN | 1 | | 2027 | | 2015 | nutriments et/ou pesticides |
| FRDR10778 | Ruisseau le torranchin | MEN | 1 | | 2027 | 2 | 2015 | morphologie |
| FRDR10818 | Ruisseau le rossand | MEN | 2 | | 2015 | 2 | 2015 | |
| FRDR11355 | Ruisseau le taret | MEN | 1 | | 2027 | 2 | 2015 | morphologie |
| FRDR11636 | Ruisseau le boussuivre | MEN | 2 | | 2015 | 2 | 2015 | |
| FRDR11801 | Ruisseau le conan | MEN | 2 | | 2015 | 2 | 2015 | |

LEGENDE :

état écologique :

● -> très bon ● -> bon ● -> moyen ● -> médiocre ● -> mauvais

● -> pas de données

■ -> Non respect des Normes de Qualité Environnementales

état chimique :

● -> bon

● -> pas bon

● -> pas de données

niveau de confiance de l'état évalué :

① -> faible

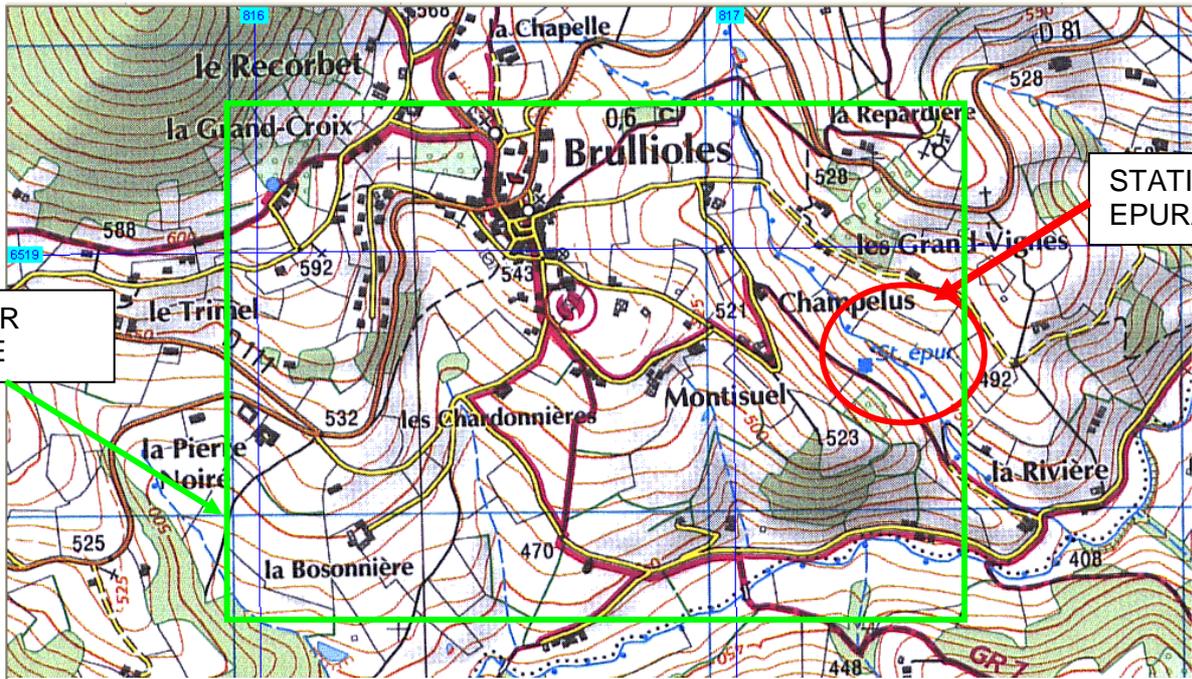
② -> moyen

③ -> fort

objectif bon état :

? -> à préciser

20XX -> objectif moins strict



SECTEUR
D'ETUDE

STATION
EPURATION

II. BASES DE DIMENSIONNEMENT

II.1 Pollution raccordée au réseau d'assainissement

II.1.1 Population – taux de raccordement

Contexte démographique :

La population de Brullioles s'élevait à 660 habitants lors du recensement de 2004.

L'évolution démographique connaît une croissance très significative depuis 1975. Ces dernières années, l'augmentation de population annuelle a tendance à s'accroître.

Le nombre d'habitants par habitation s'établit à 2.7 personnes/foyers.

Les services de l'exploitant (SDEI) précisent que le nombre d'habitants desservis par un réseau de collecte raccordé sur la station d'épuration est de 262 habitants.

Urbanisme et structure de l'habitat :

Les données INSEE précisent la répartition suivante :

| Logements par catégorie | Nombre | Proportion |
|-------------------------|--------|------------|
| Résidences principales | 211 | 81% |
| Résidences secondaires | 57 | 16% |
| Logements vacants | 19 | 3% |
| Total | 287 | 100% |

Le taux d'occupation des résidences principales est de 2.7 habitants par logement.

Le développement de la commune, en partenariat avec la mairie, a été estimé de la façon suivante :

| | Population EH |
|--|---------------|
| Actuelle raccordée (2010) | 336 EH |
| Développement prévu | |
| Lotissement en cours 14 lots | 56 EH |
| Réhabilitation hôtel-restaurant 7 chambres + logement 4 personnes | 12 EH |
| Raccordement hameau du Recorbet | 28 EH |
| Raccordement Montisuel | 16 EH |
| Raccordement possible suite mise en service nouvelle station | 24 EH |
| Raccordement secteur du Chapotton* | 40 EH |
| TOTAL PREVISIONNEL A COURT TERME (mise en service nouvelle station) | 176 EH |
| PREVISIONNEL A MOYEN ET LONG TERME (scott) | 50 EH |
| TOTAL A LONG TERME | 562 EH |
| Marge de sécurité à prendre en compte | 7 % |
| Dimensionnement nouvelle station au nominal échéance 30 ans | 600 EH |

* **Secteur du Chapotton** : la mairie souhaite passer ce secteur prévu au zonage d'assainissement en individuel en secteur collectif. En effet, il ressort plusieurs impossibilités de création d'assainissement autonome (habitations sans terrain).

La commune devra réaliser à ce sujet une révision de son zonage d'assainissement (passage du hameau en assainissement collectif).

En prenant une marge de sécurité sur ces valeurs et après validation de la collectivité, nous proposons de retenir la capacité de 600 EH en base.

II.1.2 Industriels raccordés au réseau

La commune possède une zone artisanale de 7 400m², occupée par un garage de voitures, une entreprise de travaux public. Ces activités n'ont aucun impact significatif sur les rejets en eaux usées.

II.1.3 Estimation de la pollution raccordée théoriquement au réseau

La pollution raccordée au réseau d'assainissement est de type domestique (pas d'activité industrielle polluante).

A partir des volumes théoriques estimés précédemment et des charges polluantes journalières théoriques produites par un habitant en milieu rural, les concentrations et flux de pollution attendus sur chaque bassin versant peuvent être calculés de la façon suivante :

| PARAMETRES | Ratios | Charges 2010 (270 EH) | Charges 2040 (600 EH) |
|------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Nombre EH | | 270 | 600 |
| Volume | 150 l / habitants / jour | 40.5m ³ / jour | 90 m ³ / jour |
| DCO | 120 g / habitants / jour | 32.4 kg / jour | 72 kg / jour |
| DBO ₅ | 60 g / habitants / jour | 16.2kg / jour | 36 kg / jour |
| MeSt | 90 g / habitants / jour | 24.3 kg / jour | 54 kg / jour |
| NTK | 15 g / habitants / jour | 4 kg / jour | 9 kg / jour |
| Pt | 2.5 g / habitants / jour | 0.7 kg / jour | 1.5 kg / jour |

II.1.4 Bilan 24h SATESE 69

Un bilan 24h a été réalisé par le SATESE du Rhône le 18/10/2010 (voir en annexe). La capacité nominale de la station a été quasiment atteinte (287 EH sur la DCO et 261 EH sur la DBO5), les effluents entrée station étaient concentrés.

L'enregistrement montre que les débits d'eaux claires parasites étaient très faibles (0.2m³/h la nuit).

II.2 Présentation du système d'assainissement

II.2.1 Présentation

Descriptions des ouvrages

Le réseau d'assainissement de Brullioles est composé de 3 bassins versants partiellement séparatif :

- l'antenne unitaire dirigée vers la station d'épuration et qui collecte une grande partie des effluents du bourg et les habitations situées le long du « chemin Rampeau »,
- les réseaux collectant les effluents le long de la route départementale 635,
- la collecte des hameau de « la grande croix » et des habitations le long de la route de Bessenay. Réseau séparatif.

Le schéma directeur d'assainissement réalisé mettait en évidence un encrassement des réseaux sur certains tronçons.

A part ce point, les investigations de terrain ont mis en évidence l'état correct du réseau. Le fonctionnement de la station n'est pas altéré par les eaux claires parasites de temps sec.

Aucun travaux sur les réseaux n'étaient envisagés lors du schéma directeur.

Nous notons tout de même que le diagnostic réseaux n'a pas pris en compte le fonctionnement en temps de pluie du réseau (présence de collecteur unitaire). **Aussi, nous n'avons aucune données disponibles sur les volumes de temps de pluie arrivant sur l'ouvrage de dépollution.**

II.2.2 Ouvrages particuliers (poste de relevage, déversoir d'orage)

Le réseau n'est pas équipé de déversoir d'orage ni de poste de relevage :

Le déversoir d'orage de la station permet la sécurisation de l'ouvrage, aucune donnée n'est disponible sur le fonctionnement du DO entrée station.

Ce DO sera complètement reconstruit dans le cadre des nouveaux travaux.

II.3 Apport d'eaux claires parasites de temps sec

Les débits d'eaux claires parasites ont été identifiés lors du diagnostic de réseaux réalisé dans le cadre du schéma directeur (juin 2005).

Les débits mesurés 14.4 m³/j ce qui est peu significatif (0.6 m³/h). Le dernier bilan du SATESE réalisé en octobre 2010 montre des débits encore plus faibles (0.2m³/h).

En tout les cas, ce volume peut être facilement admis sur un ouvrage de traitement bien dimensionné.

II.4 Choix d'un niveau de protection contre la pollution des eaux pluviales

II.4.1 Rappels réglementaires

L'arrêté du 22 juin 2007 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées formule des exigences concernant les eaux pluviales. Le principe de base est que le système d'assainissement des agglomérations doit être capable de transporter et de traiter tous les effluents entrant dans le réseau, hors circonstances climatiques "exceptionnelles".

Les projets d'arrêté fixant les objectifs de réduction des substances polluantes pour une agglomération s'inscrivent généralement dans cet esprit en prescrivant les objectifs suivants :

- Zéro rejet d'eaux usées ou d'eaux polluées dans les fossés, les ruisseaux et les rivières. Cet objectif est révisable en cas de difficultés techniques majeures.

Le système d'assainissement est dimensionné :

- Pour collecter ou stocker les eaux usées et les eaux unitaires de l'agglomération en vue de satisfaire à l'objectif général de protection des eaux,
- Pour diriger, par temps de pluie, les eaux collectées soit vers la filière de traitement temps sec où les premières eaux de pluie pourront être traitées, soit, après prétraitement adapté (au minimum un dispositif de séparation des flottants), vers des points de surverse (déversoirs d'orage).

II.4.2 Définition de la nature des eaux pluviales

Les eaux transitant par des réseaux unitaires en temps de pluie présentent certaines particularités :

- La fraction minérale des MES est de l'ordre de 40 à 60 %,
- Une grande partie de la pollution est « accrochée » aux particules.

La nature colloïdale de la pollution rend approprié le traitement par décantation de ces effluents.

II.4.3 Synthèse de la campagne de mesure réalisée en temps de pluie

Le secteur du centre village est toujours en unitaire et génère encore des eaux pluviales à prendre en considération dans le fonctionnement et le dimensionnement de la station d'épuration.

Dès que possible, la commune prévoira de faire évoluer les réseaux sur du séparatif afin de limiter les à-coups hydraulique sur la station.

Compte tenu de la difficulté de ces travaux, il n'est pas envisagé pour l'instant de réaliser des travaux de séparation à grande échelle sur le centre bourg.

Une campagne de mesure est en cours afin de cerner les débits et volumes générés par une pluie mensuelle.

Le rapport correspondant à ces mesures est présenté en annexe.

Sur la pluie retenue :

- le volume généré par une pluie mensuelle est de 13m³/j,
- le débit généré par une pluie mensuelle est de 14m³/h,
- pour mémoire, le volume d'eaux claires parasites de temps sec est de 12m³/j (0.5m³/h) lors de cette campagne.

Nous proposons donc de retenir, pour caractériser les effluents par temps de pluie, les débits admissibles ci-après.

$$\underline{Q_p \text{ pointe temps de pluie} = Q_{\text{pointe temps sec}} + Q_{\text{ecp}} + Q_{\text{eau pluviale}} = 26\text{m}^3/\text{h}}$$

II.4.4 DEVERSOIR D'ORAGE

Il sera indispensable de calibrer le DO entrée station afin de maintenir les débits engendrés par une pluie mensuelle dans le réseau.

NOTE : compte tenu des résultats des mesures, il pourra être étudié en avant projet l'engagement d'une pluie au delà de la mensuelle.

II.5 Récapitulatif des charges hydrauliques à prendre en compte.

Compte tenu des différentes remarques ci-avant concernant les charges et volumes à traiter, il semble cohérent de dimensionner la future station d'épuration sur les charges citées ci-dessous.

| Paramètres | unités | STEP 2040 |
|--|------------------------|---------------------------|
| Volume sanitaire domestique | m ³ /j | 90 |
| Volume industriel | m ³ /j | 0 |
| Volume d'eaux parasites | m ³ /j | 14.4 |
| Volume eau pluviale pluie mensuelle | m³/j | 13 |
| Volume total Temps Sec | m³/j | 104.4 |
| Volume total temps de pluie | M³/j | 117.40 |
| Débit moyen temps sec | m ³ /h | 4.4 |
| Débit de pointe temps sec | m ³ /h | 12 |
| Débit d'orage pluie mensuelle | M ³ /h | 14 m ³ /h |
| Débit pointe temps de pluie | m³/h | 26 m³/h |

II.6 COMPATIBILITE DES TRAITEMENT PAR TEMPS DE PLUIE

Nous validons ci dessous avec les données disponibles, une analyse de la compatibilité des process par rapport au temps de pluie à prendre en compte.

Les process approchés dans le cadre de l'étude sont :

- le filtre planté de roseaux,
- le lit bactérien,
- le biodisques.

II.6.1 FILTRES PLANTES DE ROSEAUX

Les recommandations formulées suite aux travaux du CEMAGREF, définissent, en fonction de la hauteur de dépôt accumulé, les lames d'eau journalières et horaires admissibles pour des occurrences hebdomadaires ou mensuelles :

| lame d'eau admissible m/jour | | |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| occurrence | couche de dépôt 0-10 cm | couche de dépôt 10-25cm |
| 1 fois/mois | 3,5 | 1,8 |
| 1 fois/semaine | 1,8 | 0,9 |
| lame d'eau admissible m/h | | |
| 1/mois et 1/semaines | 0,11 | 0,11 |

Dasn ces conditions, les débits et volumes admissibles sans risquer de surcharger les lits de roseaux sont les suivants :

- surface unitaire d'un lit de roseaux : 240m²,
- volume admissible sécuritaire = 216 m³/jour/1fois/semaine pour un lit avec 25cm de dépôt,
- débit admissible maximal pour 26.4 m³/h.

Les volumes et débits à prendre en compte (pluie mensuelle) sont compatibles avec le traitement par filtres plantés de roseaux.

Ces données seront affinées en phase avant projet et pourront conduire à un léger surdimensionnement des lits pour prise en compte d'une marge de sécurité.

II.6.2 LITS BACTERIENS

Les lits bactériens de dernière génération permettent d'engager un volume d'eau pluviale très important :

- matériaux plastiques,
- système de recirculation sur le lit bactérien.

Avec le dimensionnement envisagé, le lit aura un volume d'environ 60m³. La surface spécifique de garnissage sera de 160 m²/m³.

Compte tenu des paramètres de fonctionnement, les valeurs admissibles sur ce type d'ouvrage seront de :

- volume en temps de pluie : 224 m³/j
- débit en temps de pluie : 30 m³/h.

Les volumes et débits à prendre en compte (pluie mensuelle) sont compatibles avec le traitement par lit bactérien.

II.6.3 BIODISQUES

Concernant le biodisques, la surface de contact nécessaire sera de 5718 m².

La charge spécifique appliquée en DBO5 sera de 6 g/m²/jour.

Compte tenu des paramètres de fonctionnement, les valeurs admissibles sur ce type d'ouvrage seront de :

- volume en temps de pluie : 184 m³/j
- débit en temps de pluie : 26 m³/h.

Les volumes à prendre en compte (pluie mensuelle) sont compatibles avec le traitement par biodisques.

Au niveau des débits, le débit maximum à prendre en compte correspond au débit maximum admissible théoriquement sur l'ouvrage.

Aussi, il pourra être proposé un léger sur-dimensionnement de l'étage de biodisques et de l'ouvrage de séparation (décanteur).

III. OBJECTIFS DE TRAITEMENT

Les niveaux de rejet devront respecter :

- L'arrêté du 22 juin 2007,
- Les conditions du futur projet liées au milieu naturel du rejet qui seront présentés dans le dossier sur l'eau relatif à la station de Brullioles,
- Le contrat de rivière « Brevenne-Turdine ».

Des contacts ont été établis avec la DDT en charge de la police de l'eau et le contrat de rivière Brevenne Turdine.

Ces 2 organismes seront conviés lors des prochaines réunions de suite d'étude : établissement de l'avant projet et du dossier loi sur l'eau.

III.1 NIVEAU DE REJET IMPOSE PAR L'ARRETE ACTUEL

Nous proposons pour la station d'épuration de Brullioles le suivi de l'arrêté du 22 juin 2007 fixant les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées.

Les performances minimales des ouvrages de traitement biologique doivent être de :

| | Concentration | Rendements minimaux |
|------------------|---------------|---------------------|
| DBO ₅ | 35 mg/l | 60% |
| DCO | - | 60% |
| MES | - | 50% |

Ces valeurs seront à valider dans le cadre du niveau de l'étude d'impact (dossier loi sur l'eau) élaboré dans le projet.

Compte tenu du contexte et du milieu récepteur sensible, les normes de rejet qui pourraient être demandées seront sévères. Néanmoins, il pourra être accepté, compte tenu de la faible taille de la station d'épuration (600EH), un traitement poussé sur filtres plantés de roseaux sur deux étages (avec traitement de l'azote). Des mesures complémentaires seront certainement demandées (suivi qualitatif du milieu naturel). Pour information nous rappelons les résultats qui sont peuvent être demandés dans le cadre du respect du contrat de rivière « Brevenne-Turdine » (ces normes de rejet ne sont pas atteignables par un filtre plantés de roseaux classiques sur 2 étages) ::

| | Concentrations |
|-------------|-----------------------|
| MES | 35 mg/l |
| DCO | 90 mg/l |
| DBO5 | 25 mg/l |
| NGL | 20 mg/l |
| Pt | 40% |

Le terrain disponible permet la création de ces ouvrages complémentaires.

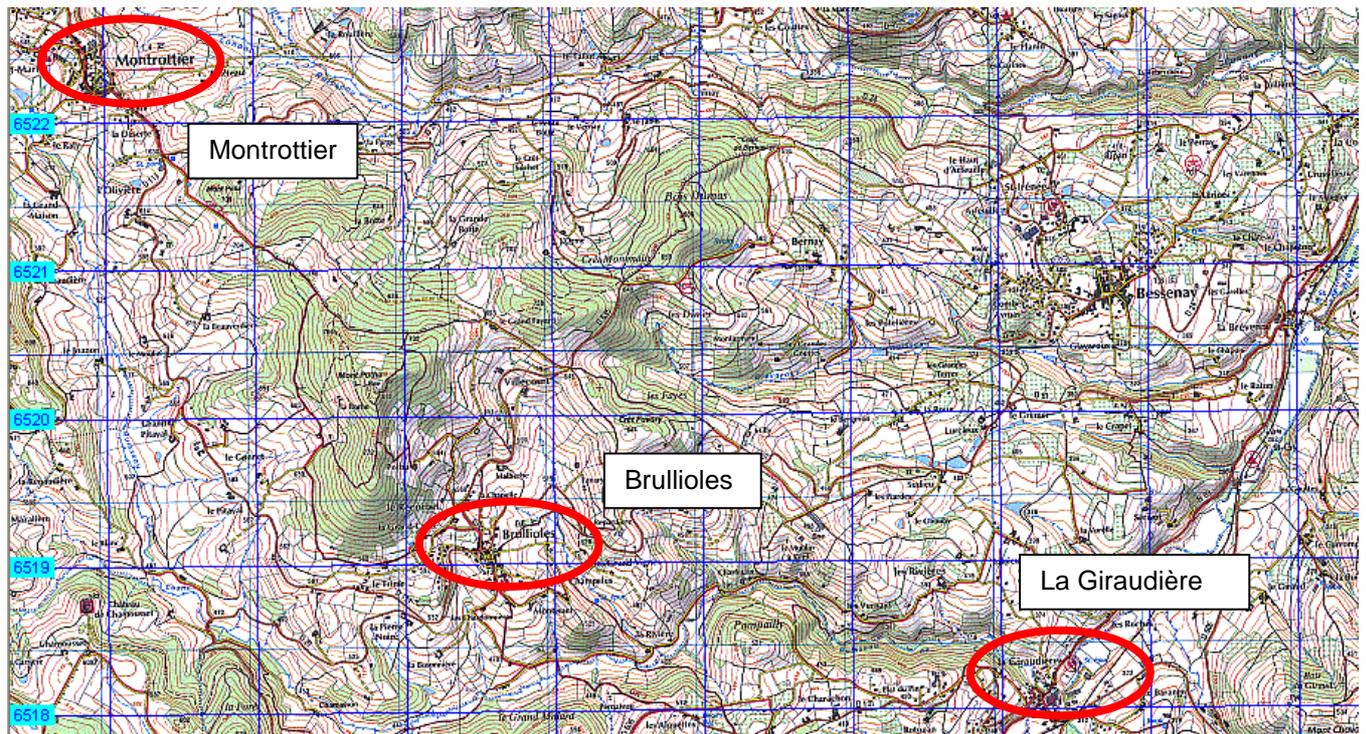
Le contrat de rivière « Brevenne Turdine » a réalisé une campagne de mesure sur le Cosne lors de l'année 2007 (voir résultats en annexe), au niveau de 2 points :

- aval station d'épuration de Montrottier,
- amont confluence avec la Brevenne au niveau du hameau de la Giraudière.

Ces campagne montre des variations de débits importantes avec des débits d'étiage très faibles : (3l/s au niveau de la Giraudière le 2/08/2006).

Les indices SEQ-EAU sont moyen très bons les mes MOOX, MA et EPRV et moyen sur le NO3 et les MP.

Le phosphore et les nitrates restent les altérations déclassantes (qualité moyenne).



Compte tenu du contexte et des contacts avec la DDT (police de l'eau) et le contrat de rivière, il pourra être proposé :

- une solution en infiltration en sortie des filtres plantés de roseaux (étude par un hydro-géologue agréé à réaliser en phase avant projet pour valider l'aptitude du sol à infiltrer),
- le recul du contrat de rivière permet de dire que les filtres plantés de roseaux ont des performances suffisantes en début de vie : il sera donc prévu et proposé :
 - un suivi qualitatif du Cosne en amont et en aval du rejet de la nouvelle station d'épuration,
 - une zone réservée permettant la création d'un étage de traitement tertiaire au cas où le traitement du phosphore se réaliserait dans l'avenir.

Le terrain disponible permet la création de ces ouvrages complémentaires.

L'étude qui sera réalisée au niveau du dossier loi sur l'eau prendra en compte ces paramètres. Une campagne de mesure complémentaire sera peut être demandés par la police de l'eau compte tenu de l'éloignement des stations suivies par le contrat de rivière.

Comme tenu des différents point, nous pouvons réaliser un premier dimensionnement qui serait basé sur les normes de rejet suivantes :

| | Concentrations |
|-------------|-----------------------|
| MES | 35 mg/l |
| DCO | 90 mg/l |
| DBO5 | 25 mg/l |
| NK | 15 mg/l |
| Pt | / |

L'étage d'infiltration sera étudié en priorité conformément à la demande la police de l'eau.

III.2 DOMAINE DE TRAITEMENT GARANTI

Les conditions d'application seront celles définies dans le fascicule 81, relatif à la conception d'installations d'épuration d'eaux usées.

Les concentrations imposées nécessitent que les effluents soient aptes à la dégradation par voie biologique, à savoir :

- La concentration moyenne en azote organique soluble non dégradable est inférieure à 3 mg/l,
- Un talon dur en DCO inférieur à 40 mg/l,
- La teneur moyenne en azote ammoniacal de l'azote total est inférieure ou égale à 70%,
- La teneur moyenne journalière en matières volatiles des matières en suspension est inférieure ou égale à 65 %,
- Le TAC de l'effluent est supérieur à 350 mg/l exprimé en CaCO₃,
- Le rH de l'effluent est supérieur à 18.

IV. CONTRAINTES A RESPECTER

IV.1 Contraintes environnementales générales

Les principales contraintes environnementales intégrées lors de la conception des ouvrages sont :

- Un maintien en fonctionnement maximum des stations durant les travaux,
- La minimisation de l'ensemble des nuisances (olfactives, auditives, ...),
- Une intégration optimale des ouvrages dans le site existant.

IV.1.1 Prise en compte des contraintes d'exécution

Le chantier sera implanté sur le site actuel de la station pour une des solutions.

Pour une construction neuve, l'acquisition de terrain supplémentaire devra être réalisée.

L'objectif du phasage des travaux est :

- De ne pas gêner l'activité normale des exploitants de la station actuelle et de ne pas interrompre le fonctionnement de la station pendant toute la durée de la phase de construction : un phasage des travaux doit donc avoir lieu pour arriver à cet objectif,
- De procéder « au basculement » entre les unités existantes et les nouvelles unités sans dégrader la nature des effluents rejetés,
- De minimiser les nuisances pour le voisinage pendant les travaux.

L'objectif est d'assurer pendant les travaux les normes de rejet actuelles, sans dégradation de la qualité des effluents traités.

IV.1.2 Minimisation de l'ensemble des nuisances

Nuisances olfactives

Le site de la station d'épuration est situé dans un secteur sensible aux nuisances olfactives.

Par conséquent, une attention particulière sera portée quant au captage et au traitement des sources d'odeurs : ensachage des déchets, couvertures des ouvrages...

Nuisances auditives

Il sera fait l'application de l'arrêté du 23 janvier 1997 qui fixe les prescriptions de limitation de bruit à imposer aux installations nouvelles et aux modifications d'installations existantes.

Dans les zones à émergence réglementée les émissions sonores ne doivent pas engendrer d'émergence supérieure à des valeurs variant selon le bruit ambiant de la zone et selon la période jour ou nuit (art.3) :

| Niveau de bruit ambiant existant dans les zones à émergence réglementée (incluant le bruit de l'établissement) | Emergence admissible pour la période allant de 7 heures à 22 heures, sauf le dimanche et jours fériés. | Emergence admissible pour la période allant de 22 heures à 7 heures, sauf le dimanche et jours fériés. |
|---|---|---|
| Supérieur à 35 dB (A) et inférieur ou égal à 45 dB (A) | 6 dB (A) | 4 dB (A) |
| | | |
| Supérieur à 45 dB (A) | 5 dB (A) | 3 dB (A) |

Pour permettre le respect de ces valeurs, les niveaux de bruit en limite de propriété de l'installation ne doivent pas être supérieurs à 70 dB (A) le jour et 60 dB (A) la nuit, sauf si le bruit résiduel est supérieur à ces chiffres. Une dérogation est prévue pour la modification d'établissement existant dont la limite de propriété est située à moins de 200 mètres d'une zone réglementée.

Dans le cas de bruit à tonalité marquée, son apparition ne peut excéder 30 % de la durée de fonctionnement de l'établissement dans chaque période diurne ou nocturne (art.3.).

Enfin, comme dans le texte de 1985, les matériels et engins doivent être conformes à la réglementation. Les sirènes, avertisseurs et hauts parleurs sont interdits sauf pour la prévention ou en cas d'accident (art.4.).

Toutes les précautions devront donc être prises dans la conception de la station d'épuration pour minimiser les nuisances auditives (choix des équipements, capotage, insonorisation des locaux). Une attention particulière sera portée :

- A l'ensemble des moteurs extérieurs,
- Aux chutes d'eau, responsables également de nuisances auditives.

IV.1.3 Intégration optimale des ouvrages dans le site existant

Le parti architectural doit :

- Assumer de manière appropriée la visibilité du bâtiment dans le paysage,
- Améliorer les conditions de travail par une répartition des activités autour d'un espace central,
- Aménager les circulations dans un souci d'efficacité et de lisibilité,
- Associer l'architecture au site, en exploitant au maximum les particularités de ce dernier.

IV.1.4 Récupération des ouvrages existants

La récupération des ouvrages existants devra être conçue de façon :

- A ne pas obérer l'avenir de la filière de traitement, sur la file eau comme sur la file boue,
- A ne pas induire de surcoûts d'investissements rédhibitoires par rapport à la création d'ouvrages neufs,
- A ne pas induire de surcoûts d'exploitation,
- A conserver le caractère évolutif de la station.

IV.2 CONTRAINTES REGLEMENTAIRES DE TRAITEMENT

IV.2.1 Eaux résiduaires urbaines

La filière proposée ci-dessous devra être définie afin de :

- **Respecter le cadre réglementaire** existant, notamment :
 - L'arrêté du 22 juin 2007 fixant « les prescriptions techniques minimales relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées dans les communes ».
 - Le futur arrêté préfectoral définissant les normes de rejet à respecter.
- **Pérenniser et fiabiliser le fonctionnement** de l'usine par temps sec comme par temps de pluie.

IV.2.2 Boues

La filière proposée devra être définie afin d'**assurer la valorisation des boues**.

Cette valorisation impliquera des améliorations sur la filière boue, mais aussi une conception globale de la station d'épuration permettant d'assurer la qualité des boues (prétraitement soigné en particulier).

La mise en décharge de produits contenant des matières organiques est interdite depuis l'échéance 2002. Les boues sont directement concernées par cette interdiction.

IV.2.3 Sous-produits

La mise en décharge de produits contenant des matières organiques est interdite depuis l'échéance 2002. Les refus de dégrillage, les sables et les graisses sont directement concernés par cette interdiction.

IV.3 CONTRAINTES GEOLOGIQUES

Une étude de faisabilité géotechnique devra être réalisée dans le cadre d'une construction neuve. Elle permettra de valider les hypothèses de sol et de donner des éléments importants concernant les opérations de terrassement : présence de rocher...

IV.4 CONTRAINTES D'ACCES ET DE CIRCULATION

L'accès aux installations devra être aménagé en tenant compte des contraintes suivantes :

- Nécessité d'assurer la livraison des produits nécessaires au fonctionnement de l'usine,
- Nécessité d'assurer l'évacuation des sous-produits,
- Nécessité d'assurer les opérations courantes de maintenance des équipements mais aussi les interventions d'urgence.

IV.5 CONTRAINTES SECURITE - SANTE

Le respect des règles de l'art en matière de sécurité exige de satisfaire aux réglementations en vigueur, en référence :

- Au Code du Travail, titre III, Hygiène et Sécurité (en particulier, mise en conformité des équipements par rapport au décret « machines »),
- Aux recommandations de la CRAM (document « station d'épuration Annexe sécurité au CCET » et recommandation R 23, « Construction et exploitation des stations d'épuration et de leurs annexes ») et de l'INRS (dépollution des eaux résiduaires, guide pratique de ventilation n° 19).

Le tableau ci-après récapitule les principaux risques à prendre en compte et les méthodes qui devront être intégrées à la conception de la station d'épuration pour y répondre :

| Risques | Principales méthodes de prévention devant être intégrées à la conception |
|--|--|
| Mécanique | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilisation d'équipements en enceinte close (table d'égouttage), ✓ Mise en place de grillages et d'écrans de protection. |
| Liés à la circulation | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de garde-corps pour toutes les passerelles ou galeries supposant à un risque de chute supérieure à 0,50 m, ✓ Mise en place de trappes montées sur charnières et caillebotis antidérapants démontables facilement, ✓ Mise en place de barreaudages sous trappes de contrôles, ✓ Adaptation des sols pour retenir les risques de dérapage, ✓ Matérialisation des voies et passages de circulation, conçus avec une largeur suffisante. |
| Pathologiques et toxicologiques | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Isolation dans des locaux insonorisés de tous les matériels bruyants, tels que pompes, surpresseurs, ..., ✓ Ventilation de tous les locaux et zones de travail, ✓ Stockage des produits toxiques corrosifs, nocifs, explosifs ou inflammables conformément aux textes en vigueur, ✓ Installation de points d'eau à proximité des postes les plus sales. |
| Incendie et explosion | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aération naturelle ou ventilation artificielle des locaux à risque. |
| Manutention | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mise en place de potences, rails avec chariots et palans pour la manutention des équipements lourds |
| Divers | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Signalisation adaptée (règles de circulation, risques d'asphyxie, de noyade, ...), ✓ Mise en place d'équipements de sécurité. |
| | |

V. LA STATION ACTUELLE

V.1 PRESENTATION

La station d'épuration de la commune de BRULLIOLES est un lit bactérien d'une capacité nominale de 270EH.

La station d'épuration se trouve en contrebas du village, son alimentation est gravitaire.

V.1.1 DESCRIPTION DES OUVRAGES



Lits de séchage



Canal de comptage

Clarificateur

Lit bactérien

Décanteur primaire

dessableur

La station d'épuration de Brullioles a été construite par la société SABLA en 1978.

La filière de traitement est la suivante :

- déversoir d'orage,
- dégrilleur automatique,
- dessablage,
- décantation primaire,
- lit bactérien,
- clarificateur statique,
- canal de comptage,
- traitement des boues : décanteur digesteur puis lits de séchage.

V.2 Fonctionnement de la station

L'analyse du fonctionnement de la station montre qu'elle travaille à capacité nominale.

Le suivi réalisé par le SATESE du Rhône montre que le fonctionnement est correct à la vue du type et de l'âge de la station. Les résultats sont conformes à l'arrêté du 22 juin 2007 mais non conformes au contrat de rivière « Brevenne-Turdine ».

Des problèmes de blocage du dispositif de chasse sont relevés, problème récurrent et bien connu sur ce type d'ouvrage.

V.3 Récupération d'ouvrages existants

L'examen de la filière existante, la technique épuratoire et son dimensionnement montre qu'il n'est pas envisageable de récupérer les ouvrages existants.

Même l'arrivée des eaux brutes devra être reprise si la nouvelle station est implantée à proximité de l'actuelle : création d'un nouveau DO calibré sur les débits à prendre en compte, mise en place d'un dégrilleur enuf et sécurisé (pas de capotage sur l'existant).

La plateforme des lits de séchage pourrait être utilisée dans le cadre de nouveaux travaux. Nous rappelons que le phasage des travaux n'autorisera pas la démolition des ouvrages avant construction de la nouvelle station.

VI. LES FILIERE DE TRAITEMENT DANS LE CADRE D'UNE STATION D'EPURATION NEUVE : PRESENTATION DES SOLUTIONS

Pour atteindre les niveaux de rejet proposés, nous proposons à la commune de Brullioles 2 axes d'étude :

- **1^{er} solution** : la mise en place d'une nouvelle station d'épuration de type filtres plantés de roseaux de capacité nominale de 600 EH : la mise en place d'un tel ouvrage n'est pas envisageable à proximité de l'installation actuelle compte tenu des surfaces nécessaires. Une première recherche de terrain a été réalisé en partenariat avec la collectivité ce qui permet d'avoir une première approche au niveau des coûts d'investissements. Il faut noter que cette solution obligera la création d'un nouveau réseau permettant l'alimentation de la nouvelle station,
- **2^{em} solution** : étude d'une solution de mise en place d'un traitement à proximité de la station existante, les contraintes foncières sont lourdes compte tenu des fortes pentes observées sur ces zones. Aussi un process adapté de type compact doit être étudié.

En plus de cela, les travaux de démolition de la station existante sont à intégrer dans le phasage de l'opération.

Les filières de traitement que nous proposons sont particulièrement adaptées au cas de Brullioles compte tenu du contexte suivant :

- Gestion du foncier suivant la solution,
- Niveau de rejet attendu élevé,
- Facilité d'exploitation, faible coût de fonctionnement...

Ces filières peuvent être proposées par plusieurs constructeur ce qui ouvre le champ de la concurrence en appel d'offre ce qui permettra d'obtenir les meilleurs résultats en terme d'investissement.

Cette étude préliminaire a été élaborée autour de ce type de filière de traitement.

IMPORTANT : le positionnement de l'ouvrage sera à caler définitivement quelque soit le choix en phase AVP lors de l'étude topographique du site afin de valider la mise en place ou non d'un poste de relevage.

VII. 1^{ER} SOLUTION : CREATION D'UN FILTRE PLANTE DE ROSEAUX

VII.1 LA FILE EAU

La solution proposée est une filière de **traitement « biologiques » de filtres plantés de roseaux de 600 EH.**

Cette technique utilise le principe de l'épuration par culture fixée sur 2 étages :

- Le premier étage est constitué de filtres plantés de roseaux qui permet de traiter au maximum la pollution carbonée et azotée,
- Le second étage est constitué de filtres plantés de roseaux qui permettent « d'affiner » le traitement entre autre sur le paramètre azote.

L'observation des terrains disponibles montre que le fonctionnement d'une filière complètement en gravitaire est parfaitement envisageable (pas de poste de relevage, pas d'électricité).

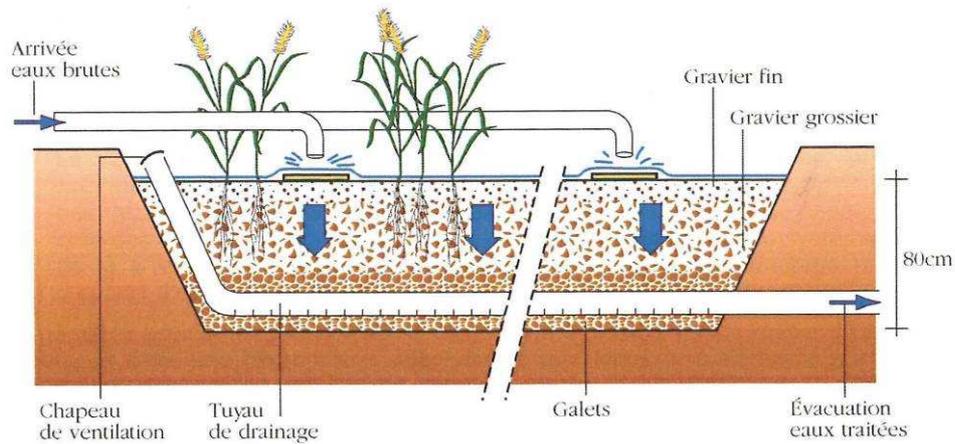
VII.1.1 Présentation générale de la file eau

La filière eau est principalement composée de :

- Conduite gravitaire dimensionnée sur les débits à traiter,
- Un déversoir d'orage calibré sur la débit maximum à traiter,
- Un dégrilleur comme prétraitement : nous proposons la mise en place d'un dégrilleur manuel afin d'éviter la création d'une alimentation électrique,
- Un traitement de la pollution carbonée et azotée par lits plantés de roseaux,
- Un traitement des boues sur lits plantés de roseaux,
- Un traitement de finition sur un 2^{ième} étage de roseaux,
- Un comptage des eaux traitées,
- Un rejet des effluents traités vers le milieu récepteur.

Chaque ouvrage pourra être by-passé de manière indépendante pour assurer sa maintenance.

Cette technique utilise le principe de l'épuration par culture fixée sur un support filtrant et drainant. Des bassins de faibles profondeurs (environ 1,0 m) sont remplis de matériaux de type gravier, de granulométries différentes.

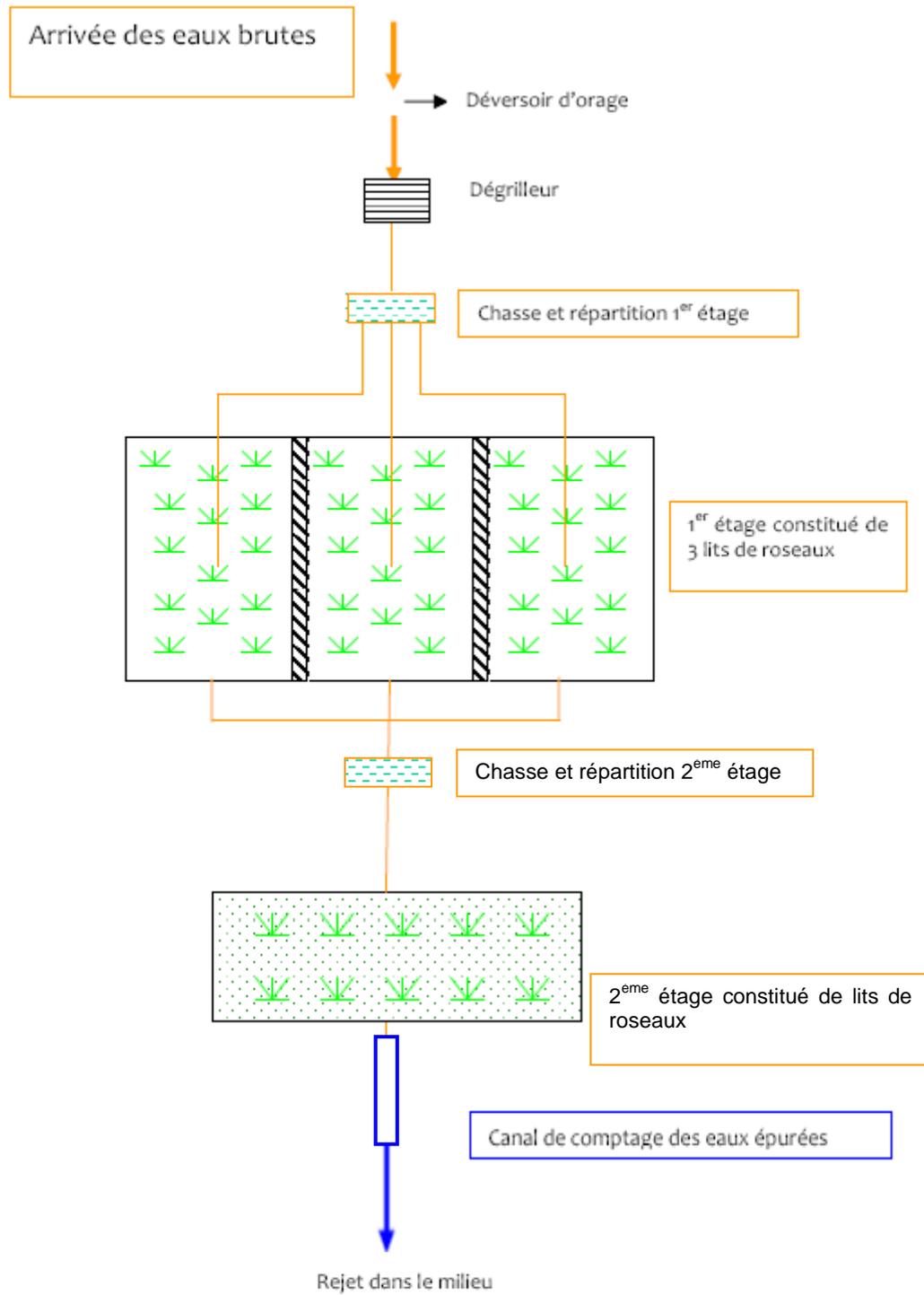


L'installation comporte deux étages de filtres : le premier ayant un rôle prépondérant sur la rétention des matières en suspension et le traitement de la matière organique ; le second assurant plutôt la phase de nitrification.

Chaque étages de filtration sont composés de plusieurs filtres, afin d'assurer une alternance de périodes d'alimentation et de repos. Cette alternance permet d'éviter le colmatage des filtres et entraîne une auto-régulation du développement de la population bactérienne.

L'alimentation des lits se fait par "bâchée", grâce à un dispositif de stockage et d'injection, suivi d'un système de canalisations répartissant les effluents de façon homogène.

Un schéma de principe du fonctionnement est présenté page suivante :



VII.1.2 Arrivée des eaux brutes

La réception des eaux brutes se fera par une conduite gravitaire permettant d'alimenter la filière de traitement. Le fonctionnement en gravitaire devra être validé en AVP (levé topographique) mais ne devrait pas poser de problème.

VII.1.3 Déversoir d'orage

Le site sera équipé d'un déversoir d'orage calibré sur le débit maximum de temps de pluie à prendre en considération.

VII.1.4 Prétraitements

Le type de traitement retenu nécessite l'installation d'un dégrillage relativement performant (entrefer 10 mm) pour retenir les matières grossières dans les eaux brutes. Un dégrilleur manuel pourra être installé

Les particules seront arrêtées et remontées vers une goulotte de jetée. Les refus de dégrillage seront ensachés pour prévenir toute nuisance olfactive.

L'intervention de fera manuellement à une fréquence de 2 fois par semaine et plus en temps de pluie.

Les refus de dégrillage seront évacués en décharge (CET).

Pour cela, afin de diminuer les volumes à évacuer, les déchets seront compactés afin d'évacuer la plus grande quantité d'eau possible.

Ils seront ensuite ensachés et stockés en benne sur le site en attendant d'être évacués.

VII.1.5 Alimentation du 1^{er} étage

L'alimentation du 1^{er} étage sera réalisée par un dispositif de chasse qui permettra l'équi-répartition des eaux brutes à la surface du lit de roseaux.

La chasse sera équipée d'un compteur de bâchée.



VII.1.6 Regard de répartition

L'alimentation de chaque cellule de filtration se fait en alternance (à titre indicatif : 1 semaine d'alimentation et 15 jours de repos). Un dispositif constitué de tube PVC permet de choisir la cellule à alimenter et d'assurer les alternances de traitement. Nous conseillons l'installation de ce type de regard qui se substitue au chambre à vanne classique plus contraignante en terme d'exploitation.



VII.1.71^{er} étage : filtres plantés de roseaux



Avantage des roseaux

L'utilisation des roseaux est intéressante à plusieurs titres :

- Minéralisation importante du dépôt de boues en surface, par l'action des racines, radicules, et des divers microorganismes qui s'y développent. La présence de nombreux lombrics participe également à cette minéralisation,
- Diminution du risque de colmatage du filtre par une aération continue de la couche de dépôt, et une mise en mouvement en période venteuse,
- Assimilation d'une partie des substances azotées et phosphorées,
- Aspect visuel agréable, participant ainsi directement à l'intégration paysagère du site,
- Protection des bassins contre le gel par une couverture constante, même en hiver après faucardage,
- Pas de nuisance olfactive.

Les roseaux sont faucardés une fois par an au milieu de l'hiver, et la repousse est naturelle.

Étanchéité

L'étanchéité des lits sera assurée artificiellement par une géomembrane. Le système de revêtement synthétique devra être opaque, résistant à l'usure et aux ultraviolets.

Il assurera une résistance suffisante contre le poinçonnement par les rhizomes des roseaux. Un géotextile protégera la membrane contre le poinçonnement par les matériaux aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du filtre.

Le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes a émis des recommandations à ce sujet. Les épaisseurs minimales des géomembranes sont fonction de leur constituant de base. Elles sont de 1 mm pour le PVC et le PP, 1,5 mm pour le PEHD, 1,14 pour l'EPDM et

3 mm pour le bitume. Les matériaux dont l'épaisseur est inférieure à 1 mm ne sont pas acceptables.

Des tests d'étanchéité devront être réalisés après la mise en place des matériaux.

Arrosage des lits

L'alimentation des lits se fera via un dispositif qui assurera l'arrosage de l'ensemble de la surface du lit d'une manière homogène.

Les réseaux alimentant les points de distributions devront être conçus de manière à pouvoir se vider entièrement et exclure ainsi tout risque de stagnation des eaux (dépôts de MES, développement d'odeur et possibilité de gel).

Le matériau utilisé pour les canalisations sera l'inox. L'ensemble des dispositifs devra être inspectable et curable.

Des dispositifs anti-affouillement (plaques, gabions) seront prévus au niveau des diffuseurs ponctuels.

Les choix des éléments de diffusion seront justifiés par note de calcul.

Plantation des macrophytes

Une densité de plant minimale de 4 plants/m² sera respectée.

Les macrophytes seront plantés lors d'une période favorable (hors période de grosse chaleur ou de gel), de préférence entre mars et septembre.

Matériaux utilisés pour le garnissage des lits

Les caractéristiques des matériaux et leur provenance seront justifiées. La mise en œuvre des couches de matériaux fera l'objet d'un schéma. Nous rappelons les caractéristiques à respecter généralement pour un premier étage:

◆ 3 couches de graviers :

▷ Couche filtrante

- gravier fin de 2 à 8 mm
- épaisseur 30 cm minimum

▷ Couche de transition

- granulométrie adaptée de 3 à 20 mm
- épaisseur 10 à 20 cm

▷ Couche drainante

- granulométrie adaptée de 20 à 60 mm
- épaisseur de 10 à 20 cm

Evacuation des eaux

Les effluents collectés seront évacués par des drains positionnés en fond de bassin. La qualité des tubes utilisés devra être de résistance élevée. Des pentes de fonds de bassins seront prévues afin d'éviter toute zone de stagnation.

Les drains seront reliés à leurs extrémités à l'atmosphère par des tubes étanches et couverts de chapeaux. Les drains doivent être inspectables et curables.

Base de dimensionnement

Les surfaces de traitement mises en œuvre seront les suivantes :

- capacité station = 600 EH
- base de dimensionnement sur la surface totale = $1.2 \text{ m}^2/\text{EH}$,
- surface totale de traitement = 720 m^2
- nombre de lits = 3, soit $3 \times 240 \text{ m}^2$.

VII.1.8 Alimentation du 2^{ième} étage

L'alimentation du 2^{ième} étage sera assurée par une chasse hydraulique. Le volume de la bêche sera justifié afin de garantir l'arrosage homogène du lit.

Il faudra veiller particulièrement à la facilité d'exploitation de ce dispositif.

Un trop plein sera installé à ce niveau en cas de dysfonctionnement du dispositif.

La chasse sera équipée d'un compteur de bêche.

VII.1.9 Regard de répartition

L'alimentation de chaque cellule de filtration se fait en alternance (à titre indicatif : 15 jours d'alimentation et 15 jours de repos). Un dispositif constitué de tube PVC permet de choisir la cellule à alimenter et d'assurer les alternances de traitement. Nous conseillons l'installation de ce type de regard qui se substitue au chambre à vanne classique plus contraignante en terme d'exploitation.

VII.1.10 2^{ième} étage : filtres plantés de roseaux



L'étanchéité, l'arrosage des lits, la plantation des macrophytes et l'évacuation des eaux sont idem au 1^{er} étage.

Cependant, les réseaux d'arrosage des lits peuvent être posés à même le sable (eau peu chargée en matière en suspension, pas d'accumulation de boues) et constitués de tube PVC percée de manière à assurer un arrosage homogène des lits.

Matériaux utilisés pour le garnissage des lits

▷ Couche filtrante :

- sable alluvionnaire siliceux
- $0.25 \text{ mm} < d_{10} < 0.40 \text{ mm}$
- $CU = < 5$
- teneur en fine $< 3\%$ en masse
- épaisseur 30 à 60cm minimum
- teneur en calcaire $< 20\%$ en masse de Ca CO_3

▷ Couche de transition :

- granulométrie adaptée de 5 à 10mm
- épaisseur de 10 à 20cm

Base de dimensionnement

Les surfaces de traitement mis en œuvre seront les suivantes :

- base de dimensionnement sur la surface totale = $0.8 \text{ m}^2/\text{EH}$,
- surface totale de traitement = 480 m^2 ,
- nombre de lits = 2, soit $2 \times 240 \text{ m}^2$.

VII.2 Bassin d'infiltration

L'infiltration dans le sol sera validée par un hydrogéologue en phase avant projet.

Avantage

Les d'infiltration présentent les avantages suivants :

- Aspect visuel agréable, participant ainsi directement à l'intégration paysagère du site,
- Minéralisation importante du dépôt de boues en surface, par l'action des racines, radicules, et des divers microorganismes qui s'y développent. La présence de nombreux lombrics participe également à cette minéralisation,
- Aucune géomembrane ou couche drainante utilisées,
- Infiltration totale,
- Aucun entretien,
- Outil permanent,
- Aucune nuisance olfactive

Base de dimensionnement

- base de dimensionnement sur la surface = $0.8 \text{ m}^2/\text{EH}$
- surface de traitement = 480 m^2

NOTE : il pourra être proposé le remplacement du 2em étage par le lit d'infiltration.

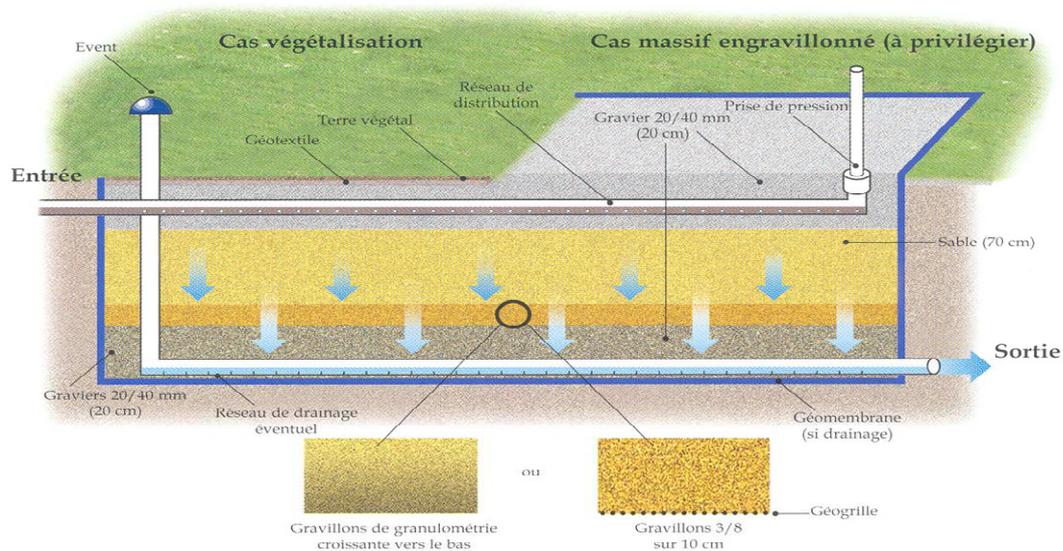
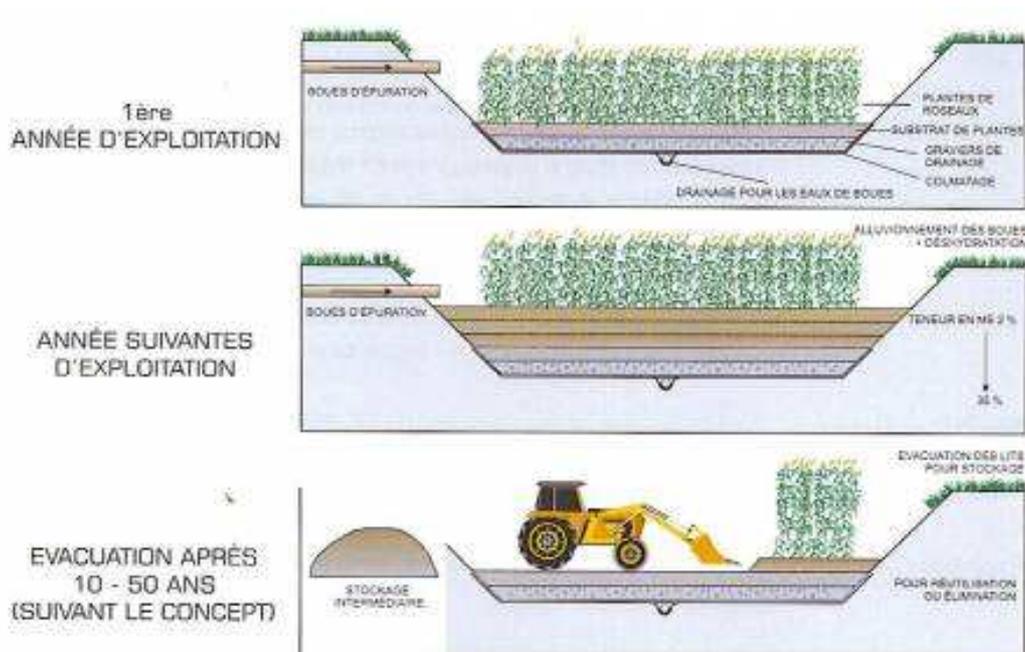


Figure 10 : Schéma de principe d'un filtre enterré

VII.3 La file boue

Dans le cas des filtres plantés de roseaux, les boues sont stockées dans les lits du 1^{er} étage. Un curage des lits aura lieu périodiquement (environ tous les 10 ans).



Des espaces de circulation suffisamment larges devront être aménagés pour accueillir les engins (tracto-pelle) qui évacueront les boues.

La mise en décharge des produits contenant des matières organiques est interdite depuis l'échéance 2002. Les boues sont directement concernées par cette interdiction. La filière d'évacuation proposée devra donc être définie afin d'assurer la valorisation des boues :

- Valorisation agricole (plan d'épandage à établir à cette occasion),
- Compostage,
- Incinération.

Les principaux avantages procurés par cette filière :

- Pas d'évacuation de boues pendant les 10 à 15 premières années d'exploitation de la station ;
- Obtention d'une boue ayant une siccité supérieure à 10 % avant l'arrêt de l'alimentation des lits et qui peut atteindre 20 % après 4 mois d'arrêt de fonctionnement des lits, donc de bonne qualité pour l'épandage ;
- Réduction du volume de boues, donc coût moindre en cas de nécessité de traiter les boues par incinération ou autre filière de traitement ;

- Le processus de minéralisation sous l'action des bactéries de la rhizosphère permet une réduction de 30% de matière organique ;
- Les boues obtenues ont une qualité fertilisante intéressante pour l'agriculture et l'épandage;
- Le produit obtenu est stable et quasi-hygiénisé, limitant ainsi au maximum les nuisances olfactives lors des curages des lits et des épandages sur les terrains agricoles ;
- Les coûts d'exploitation sont faibles : fonctionnement de la pompe d'alimentation 3 à 4 fois par jour seulement (alimentation par bâchée) ;
- Le procédé épuratoire se poursuit au sein des filtres pour optimiser les rendements au niveau de la filière de traitement des eaux ;
- Bonne intégration paysagère du procédé.

La durée de stockage des boues peut aller de 10 à 15 ans. Le curage s'opère à l'aide d'une pelle mécanique, et les boues peuvent être évacuées pour une utilisation agricole (la matière récupérée à un aspect de terreau). Après un curage, la repousse des roseaux est automatique.

VII.4 Dispositif de contrôle – autosurveillance

Mesure des débits :

Vu la capacité des ouvrages (charge traitée > 12kg/j/DBO5), il a exigence réglementaire sur ce point.

Pour le contrôle des rejets, la station sera équipée d'un canal de comptage permettant la mesure du débit en sortie station.

Les caractéristiques de l'organe permettant le comptage (déversoir en minces parois, venturi...) seront adaptées aux débits à mesurer et justifiées.

Le canal sera équipé d'une échelle limnimétrique permettant de caler facilement le débitmètre en place.

Note : les débits transitant par les ouvrages pourront être suivi régulièrement par les compteurs de bâchées et les compteurs des pompes de relevage éventuelles.



Canal de comptage équipé d'une mesure ultrason

VII.5 Equipements divers

Le site sera à raccorder aux réseaux d'eau potable. En revanche, il ne sera pas raccordé au réseau télécom sauf demande du maître d'ouvrage dans un but de télésurveillance ni au réseau électrique sauf si le maître d'ouvrage souhaite la mise en place d'un dégrilleur automatique (ou la mise en place d'un poste de relevage).

Matériaux

L'ensemble des équipements (barres de guidages des pompes de relevage si nécessaire...) et des canalisations (rampes de distribution, porte rampe...) sera réalisé de préférence en inox.

Local (non obligatoire)

Le nouveau local sera raccordé à l'eau potable et comportera un évier. Une paillasse d'1.5 m permettra de réaliser le suivi process de la station (test analytique en kit).

Clôture

Le site sera entièrement clôturé par un grillage acier de hauteur 2 m. Un portail grande largeur (4m) métallique permettra l'accès au site (l'existant peut être conservé).

Eclairage

Le site ne disposera pas d'un éclairage extérieur.

Eau potable

Un point d'eau incongelable sera prévu à proximité du dégrilleur et des chasses intermédiaires.

Voiries

Les voiries permettront l'accès à l'ensemble des ouvrages afin d'assurer les opérations d'entretiens courantes (nettoyage, entretien des espaces verts) et exceptionnelles (curage des lits).

L'accès à l'ouvrage sera à créer dans le cadre des travaux.

VII.6 Emprise terrain (variante 1)

Pour une station de 600EH, les surfaces nécessaires sont les suivantes :

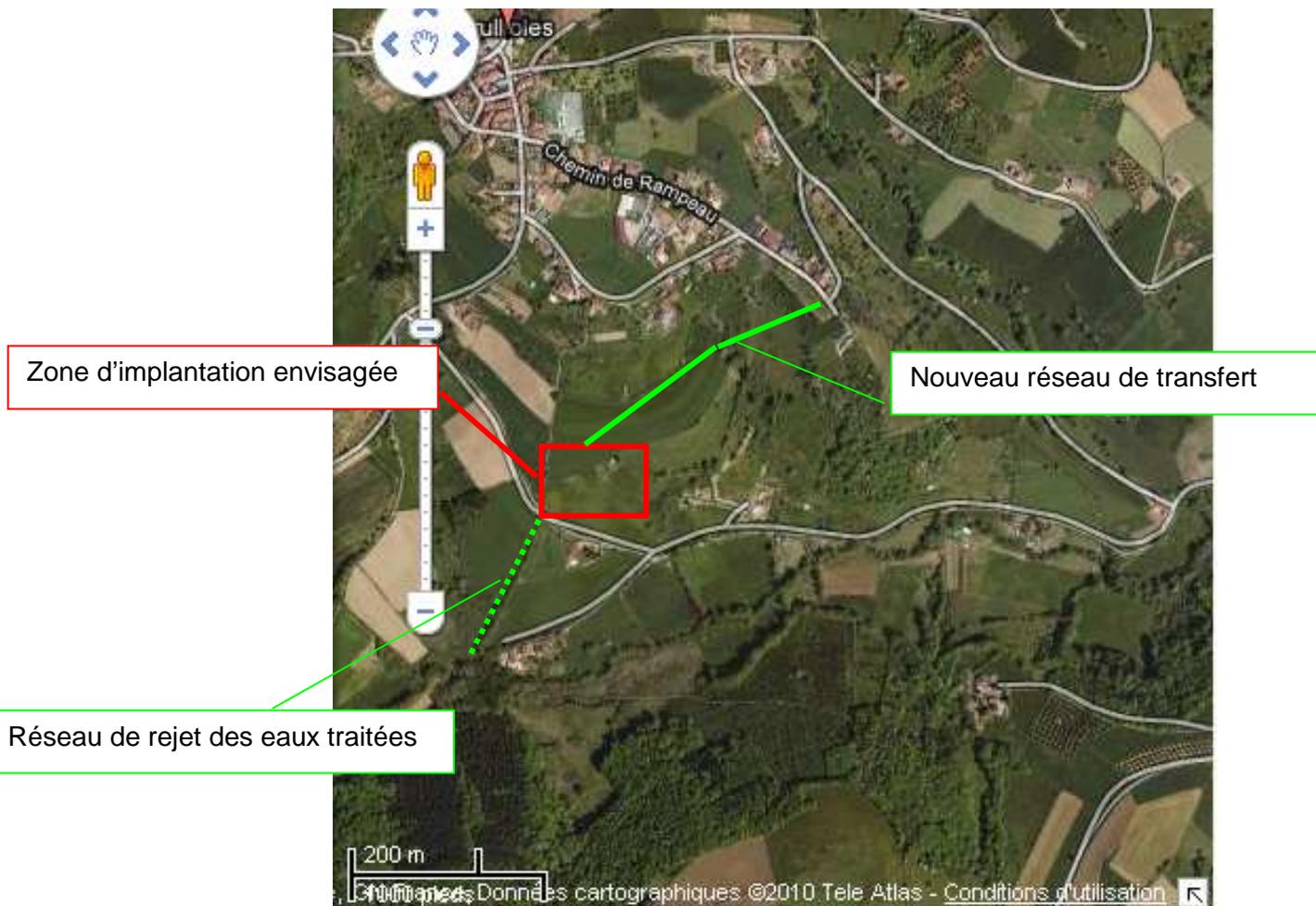
- surface de traitement : 1 200m² (+480m² avec infiltration),
- surface totale y compris accès et voiries périphériques aux ouvrages : environ 2 000 m² (2600m² avec infiltration).

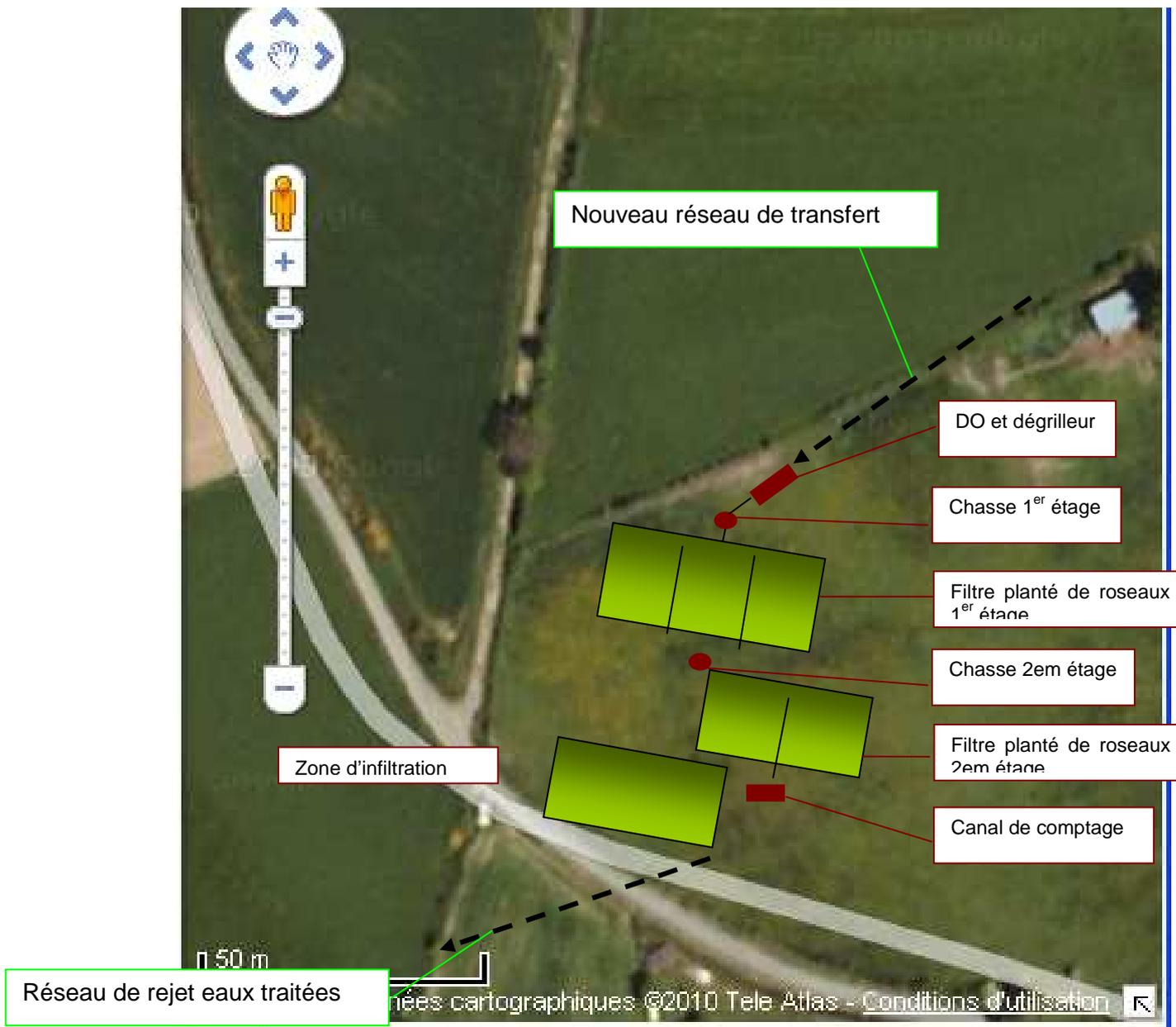
Les parcelles disponibles et se prêtant très bien à l'installation d'un tel ouvrage sont situées sous le village en dessous du secteur de Montisuel le long du chemin de randonnée.



Réseau de rejet des eaux traitées

Un plan de l'implantation proposée de la future station d'épuration est présenté ci-dessous sur fond photographique et à l'échelle. L'implantation précise sera réalisée en avant projet lorsque le levé topographique de la parcelle aura été réalisé.



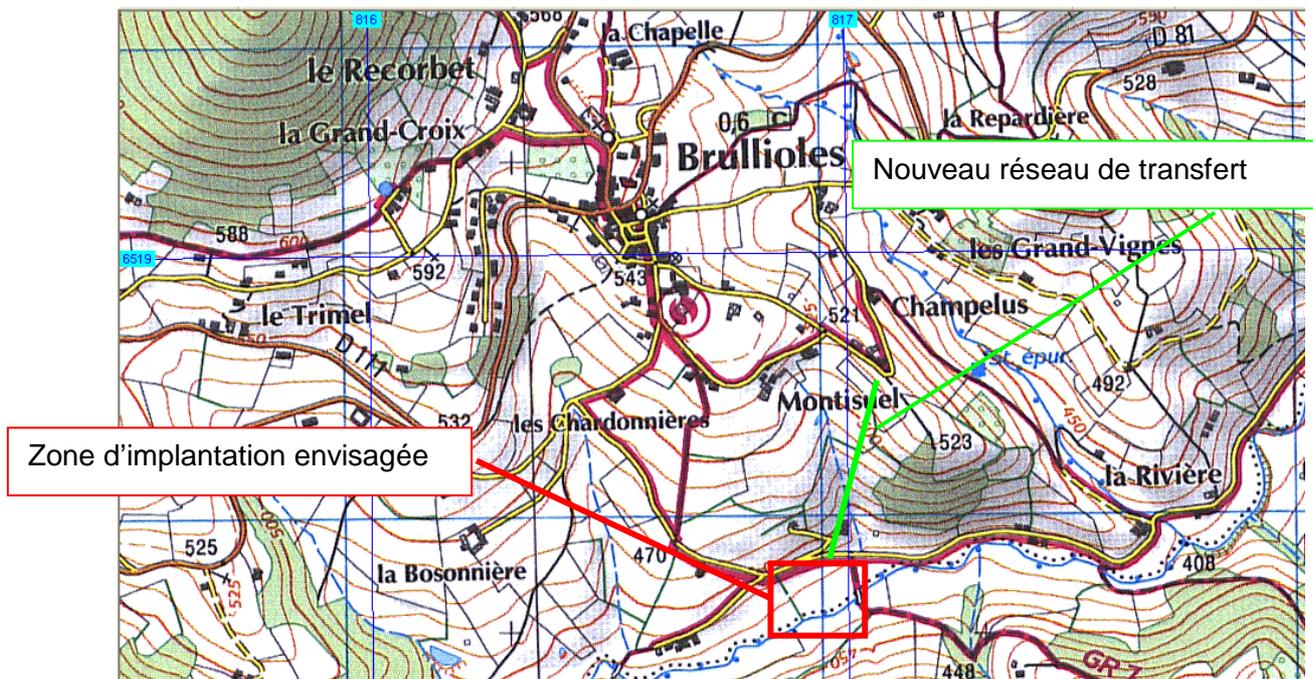


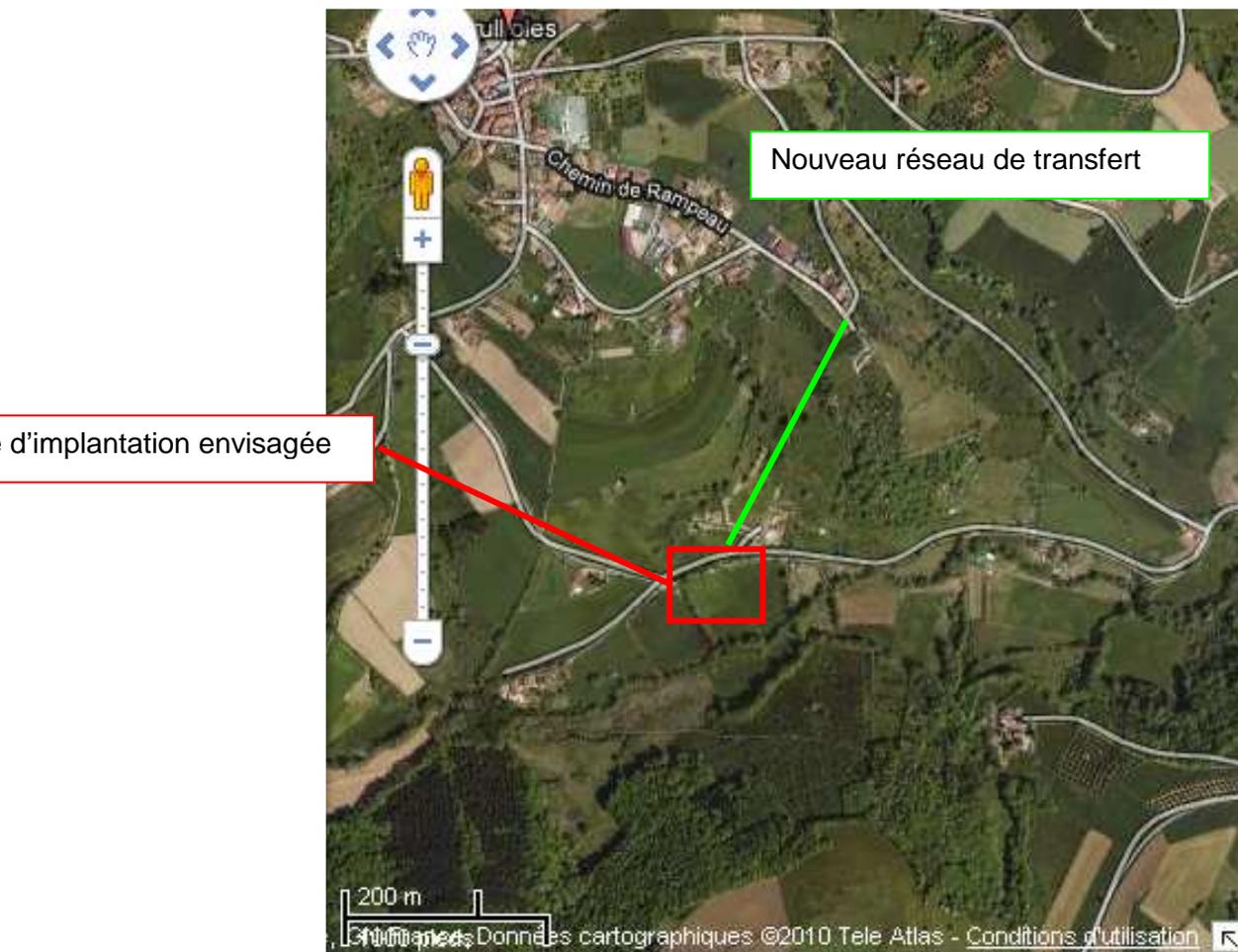
VII.7 VARIANTE SUR TERRAIN N°2

La commune est en cours de réflexion sur l'acquisition d'un autre terrain situé plus près de la rivière.

Cette solution est intéressante, permettant de récupérer 4 maisons supplémentaires.

Le terrain est assez en élévation pour éviter toute inondation venant de la rivière.







VII.8 TRAVAUX SUR LES RESEAUX

La création de cet ouvrage nécessitera la création des réseaux de desserte suivants (voir schéma page n°40) :

- **transfert de l'exutoire du réseau vers le nouveau site** : linéaire 520ml, pose d'un réseau PVC CR8 en terrain naturel (matériaux à confirmer selon contraintes des zones traversées) posé à 1.2m de profondeur, diamètre 200mm, regard tout les 80 mètres (à voir enterré pour agriculteur), remise en état des terrains, pente minimum 1% à confirmer par le levé topo.
- **Transfert des eaux traitées vers le milieu naturel** : linéaire 320ml, pose d'un réseau PVC CR8 en terrain naturel (matériaux à confirmer selon contraintes des zones traversées) posé à 1.2m de profondeur, diamètre 200mm, regard tout les 80 mètres (à voir enterré pour agriculteur), remise en état des terrains, pente minimum 1% à confirmer par le levé topo.

Si des contraintes de site apparaissent lors des études d'avant projet (culture avec passage tracteur, présence de rocher, problème de servitude...), nous pourrions être amené à proposer d'autres tracés ou d'autres matériaux (fonte, PP...),



Zone de descente vers le milieu naturel



reprise réseau vers Montisuel.

VII.9 DELAIS – PHASAGE DES TRAVAUX

La durée de construction de la station peut être estimée à 5 mois y compris 1 mois de préparation et hors opérations de réception (mise au point, mise en observation, réception).

L'objectif du phasage des travaux est :

- De ne pas gêner l'activité normale de l'exploitation de la station et de ne pas interrompre son fonctionnement pendant toute la durée de la phase de construction,
- De procéder « au basculement » entre les unités existantes et les nouvelles unités sans dégrader la nature des effluents rejetés,
- De minimiser les nuisances pour le voisinage pendant les travaux.

L'objectif est d'assurer pendant les travaux les normes de rejet actuelles, sans dégradation de la qualité des effluents traités.

Compte tenu de la création d'une nouvelle station sur une parcelle vierge, il n'y aura aucune difficulté.

Il est proposé un phasage des travaux, décrit ci-après :

1. Construction de l'ensemble de la station,
2. Construction en parallèle du réseau de transfert,
3. basculement sur le nouvel ouvrage,
4. démolition de l'ancienne station.

L'opération comprend la destruction des ouvrages d'épuration existants et la réhabilitation du site.

VII.10 Estimation des coûts d'investissement

Les montants prévisionnels des investissements (estimés en novembre 2010) sont présentés ci-après, la précision des coûts annoncés correspond à celle d'une étude préliminaire. Les montants travaux s'entendent hors acquisition foncière éventuelle, sujétions particulières, honoraires de maîtrise d'œuvre, contrôle technique, coordonnateur sécurité et sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et topographique complémentaire.

A ce stade d'étude, l'absence de données complémentaires ne permet pas d'affiner le prix par rapport aux 2 terrains envisagés.

| Opération | Coûts |
|---|-------------------------|
| Démolition | 15 000 Euros HT |
| Construction de la station d'épuration 600EH y compris zone d'infiltration | 385 000 Euros HT |
| Réseaux de transfert 870ml | 156 600 Euros HT |
| TOTAL HT | 556 600 Euros HT |

Le coût par équivalent habitant de cette station s'élève à 927 €/EH.

VIII. 2EM SOLUTION : PROCESS IMPLANTE VERS LA STATION ACTUELLE

Il peut être envisagé de créer une nouvelle station vers la station actuelle.

Cette solution a pour avantage de limiter les travaux de création de nouveaux réseaux.

Cependant, les contraintes de terrain sont très fortes sur cette zone. Les pentes ne permettent pas de créer des plateformes de grande taille. Les terrassements seront importants quel que soit le processus à mettre en place.

Compte tenu de ce contexte, nous pouvons envisager la mise en place d'un processus de type biodisque ou lit bactérien permettant de limiter considérablement l'emprise des ouvrages. Ces processus sont décrits ci-dessous.

Au niveau du traitement des boues, une filière sur rhizocompostage peut être envisagée en tenant compte des problématiques de terrassement : une plateforme relativement importante devra être créée. Un stockage en boues liquides pourrait encore réduire ces surfaces mais augmenterait fortement les contraintes d'exploitation (évacuation des boues très régulière).

VIII.1.1 Présentation générale de la file eau

Les effluents à traiter étant constitués d'effluents biodégradables, la filière d'épuration fera classiquement appel aux techniques dites biologiques par cultures fixées pour l'élimination des pollutions carbonée et azotée. La station sera équipée d'une seule file de traitement.

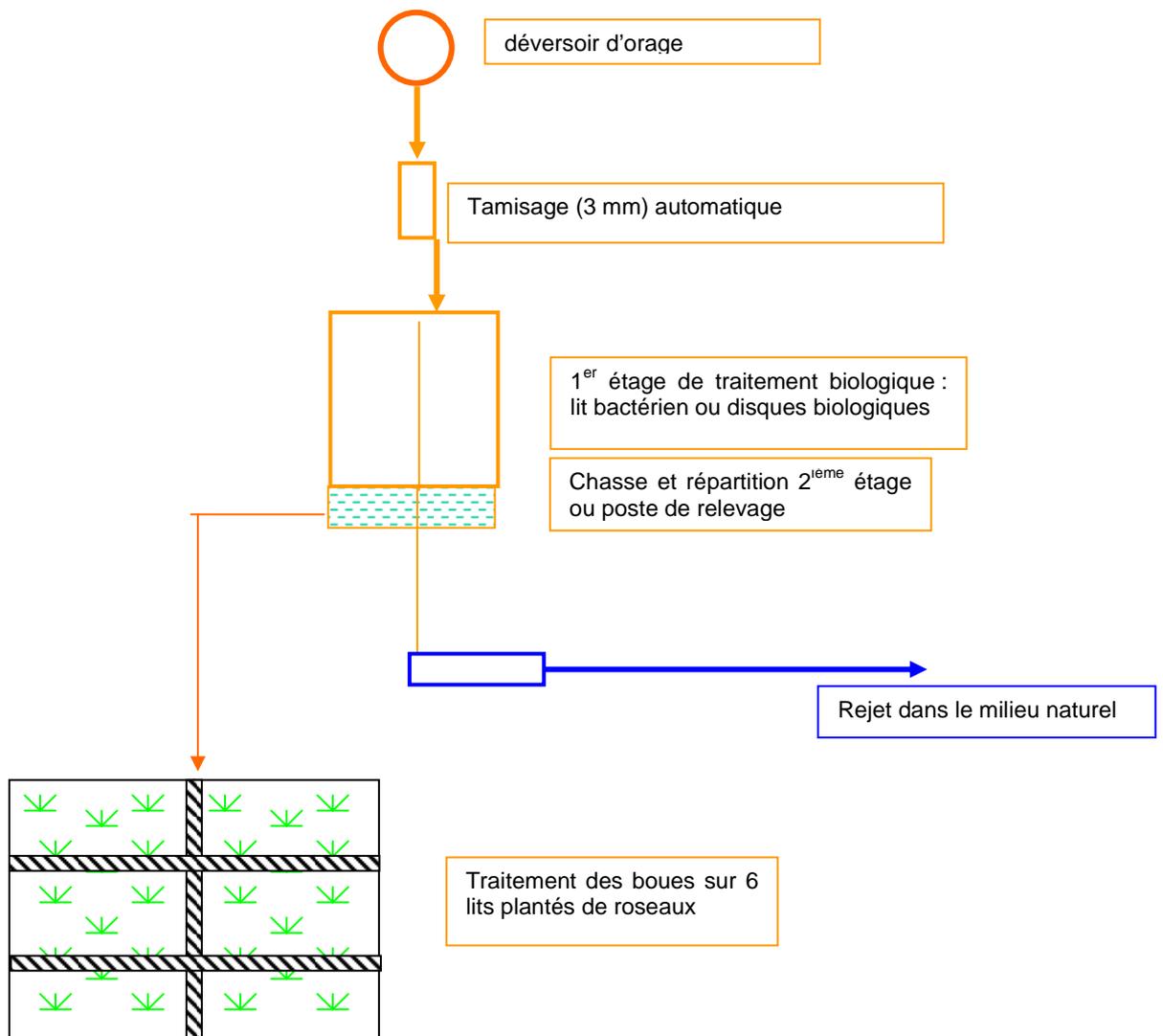
Le principe des filières de traitement par cultures fixées est basé sur le mécanisme épuratoire des bactéries aérobies contenues dans les effluents qui se fixent et se développent sur un support. Ce phénomène permet d'assurer un traitement biologique aérobie des effluents.

La filière eau est principalement composée de :

- Un tamisage automatique dimensionné aux débits de temps sec et de temps de pluie, avec compacteur de déchet et ensacheur,
- Un traitement de la pollution carbonée et azotée par lit bactérien ou disques biologiques
- Un traitement des boues sur lits plantés de roseau,
- Un comptage des eaux clarifiées,
- Un rejet des effluents traités vers le milieu récepteur.

Chaque ouvrage pourra être by-passé de manière indépendante pour assurer sa maintenance.

Un schéma de principe du fonctionnement est présenté ci-dessous :



VIII.1.2 Prétraitements

Les filières de traitement par cultures fixées nécessitent un prétraitement des effluents et notamment un tamisage pour assurer leur bon fonctionnement et éviter le colmatage. Leur mise en place est nécessaire pour assurer la protection de l'étage biologique.

Nous choisirons de mettre en place un tamiseur automatique.

En effet, un dégrilleur manuel présente l'avantage de ne pas nécessiter une alimentation électrique pour fonctionner. Cependant ce système ne permet pas un dégrillage fin et peut donc engendrer des problèmes de colmatage sur les systèmes à cultures fixées, notamment pour les lits bactériens. De plus, il nécessite une maintenance régulière et notamment un nettoyage régulier par l'exploitant.

De plus de l'électricité est déjà disponible sur le site.

Les refus de dégrillage seront évacués en décharge (CET).

Pour cela, afin de diminuer les volumes à évacuer, les déchets seront compactés afin d'évacuer la plus grande quantité d'eau possible.

Ils seront ensuite ensachés et stockés en benne sur le site en attendant d'être évacués.



VIII.1.3 Traitement de la pollution carbonée et azotée **par lits bactériens**

Le principe de fonctionnement du lit bactérien consiste à faire ruisseler l'eau à traiter sur une masse de matériau (pouzzolane ou plastique) servant de support aux micro-organismes épurateurs qui forment alors un film biologique épais. Au fur et à mesure du développement du biofilm, celui-ci se détache sous l'effet de sa propre masse mais également selon les charges hydrauliques traitées. Ce phénomène d'auto-curage nécessite donc qu'une séparation des eaux traitées et des boues produites soit assurée en sortie du lit bactérien.

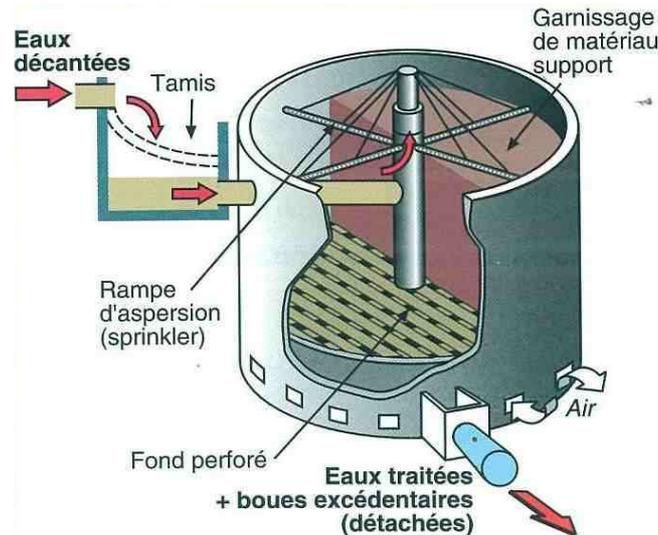


Schéma de principe



Intérieur d'un lit bactérien (exemple matériaux plastiques)

L'oxygène nécessaire au métabolisme aérobie est fourni par tirage naturel.

Les lits bactériens présentent les avantages :

- d'être compact et donc de ne pas nécessiter une grande emprise foncière,
- d'être construit sous forme modulaire ce qui permet une adaptabilité aux variations de charges, hydrauliques notamment. L'extension de la capacité de traitement de la station au fur et à mesure des années est donc possible à moindre coût qu'une filière de traitement de type boues activées ou filtres plantés de roseaux et ce par ajout de modules complémentaires (sous réserve que les emplacements et branchements aient été prévus initialement),
- d'avoir une consommation énergétique modérée,
- d'avoir un entretien simple mais régulier,
- d'avoir une récupération assez rapide après un choc toxique.

Ces procédés de traitement permettent de respecter les normes de rejets requises sur les matières organiques et le NTK. Il sera également possible d'installer à l'avenir un traitement physico-chimique en sortie pour assurer l'abatement du phosphore, conformément à d'éventuelles préconisations des services de la police de l'eau.

Base de dimensionnement :

Pour assurer l'élimination de la DBO₅ et la nitrification, les paramètres de dimensionnement suivants sont utilisés :

- Charge hydraulique : entre 0,4 et 3 m³.m⁻².h⁻¹.
- Charge organique : entre 0,6 et 3,2 kg DBO₅.m⁻³.j⁻¹.
- Hauteur du garnissage : environ 4m.

VIII.1.4 Traitement de la pollution carbonée et azotée par disques biologiques

Le principe de fonctionnement des disques biologiques consiste à développer des bactéries qui se fixent sur une série de disques circulaires. Ces disques sont partiellement immergés, et par le biais d'une rotation autour d'un axe horizontal, la biomasse se trouve alternativement en contact avec l'eau puis avec l'air, permettant le processus épuratoire aérobie pour éliminer la matière organique et assurer la réaction de nitrification. Enfin, les boues excédentaires se décrochent au fur et à mesure des disques. Elles sont alors acheminées en sortie des disques avec l'effluent traité.

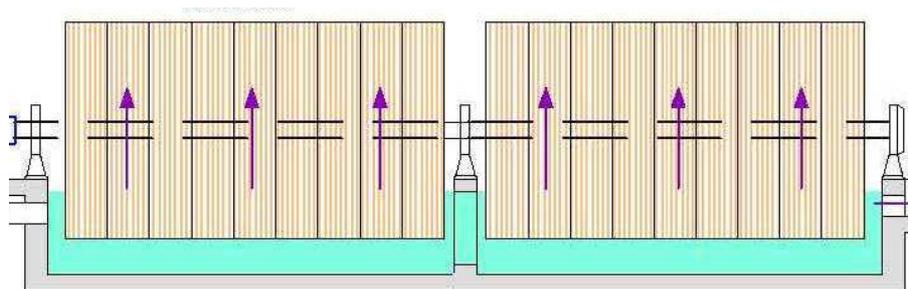


Schéma de principe



biodisques

La mise en rotation des disques est généralement assurée par un moto-réducteur. Quelques réalisations prévoient une aide à la rotation et à l'oxygénation par une insufflation d'air complémentaire sous des godets solidaires de certains disques.

Les disques biologiques présentent les avantages suivants :

- fiabilité de traitement
- être compact et donc de ne pas nécessiter une grande emprise foncière.
- en plus des avantages inhérents aux systèmes à cultures fixées, sécuritaires vis-à-vis des pertes de biomasse épuratrice, dans la limite de la charge prévue au projet, la croissance du biofilm des disques s'autorégule en fonction de la charge traitée ;
- une consommation énergétique modérée (de l'ordre de 1kWh/kg de DBO5 éliminé)
- des boues bien épaissies
- facilité de maintenance et d'exploitation.
- la couverture requise permet une adaptation naturelle aux climats froids et une absence de nuisances olfactive, visuelle et sonore.
- bonne intégration paysagère

Pour assurer l'élimination de la DBO₅ et la nitrification, il faut considérer les paramètres de dimensionnement suivants :

- Charge hydraulique : entre 0.1 m³.m⁻².j⁻¹.
- Charge organique : entre 10 g DBO₅.m⁻².j⁻¹.

VIII.1.5 Système de séparation eau-boues

Le biodisque sera suivi d'un système de séparation par tambour filtrant afin d'optimiser la compacité de l'ouvrage.



Le système sera nettoyé par injection d'eau sous pression. Les eaux filtrées sont rejetées au milieu naturel et les boues sont dirigées vers la filière de traitement des boues.

Ce système pourra être identique si 1 lit bactérien est mis en place.

VIII.2 La file boue : variante 1 : rhizocompostage

Le filtre planté de roseaux sert à séparer le floc bactérien constitué dans le lit bactérien ou le disque biologique et à stocker les boues (le eaux filtrées retournent en tête de station) .

Base de dimensionnement : 0,40 m² / EH au total.

Pour ce projet, la surface nécessaire de lit de roseaux est de 240m² diffusé en 6 cellules de 40m² chacune.

Le massif filtrant de ce dernier est constitué de couches successives de matériaux de granulométries différentes permettant le passage des eaux provenant du drainage des boues.

Les roseaux sont plantés directement dans le massif drainant où ils développent un système racinaire très puissant (le rhizome) en expansion constante même en hiver.

A ce niveau, des bassins de faibles profondeurs (environ 1,0 m) sont remplis de matériaux de type gravier, de granulométries différentes.

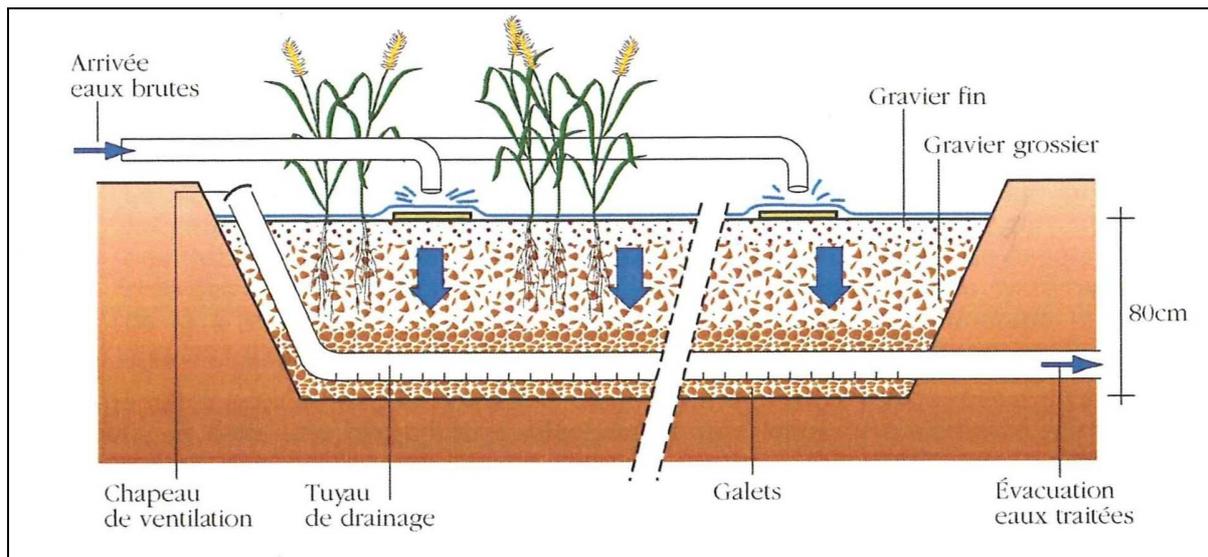


Figure n°3: Coupe type d'un filtre vertical (docum ent CEMAGREF)



lit planté de roseaux construction GC

Les principaux avantages procurés par cette filière :

- Pas d'évacuation de boues pendant les 5 à 8 premières années d'exploitation de la station ;
- Curage des filtres une fois par an ou tous les deux ans ensuite ;
- Obtention d'une boue ayant une siccité supérieure à 10 % avant l'arrêt de l'alimentation des lits et qui peut atteindre 20 % après 4 mois d'arrêt de fonctionnement des lits, donc de bonne qualité pour l'épandage ;
- Réduction du volume de boues, donc coût moindre en cas de nécessité de traiter les boues par incinération ou autre filière de traitement ;
- Le processus de minéralisation sous l'action des bactéries de la rhizosphère permet une réduction de 30% de matière organique ;
- Les boues obtenues ont une qualité fertilisante intéressante pour l'agriculture et l'épandage;
- Le produit obtenu est stable et quasi-hygiénisé, limitant ainsi au maximum les nuisances olfactives lors des curages des lits et des épandages sur les terrains agricoles ;
- Les coûts d'exploitation sont faibles : fonctionnement de la pompe d'alimentation 3 à 4 fois par jour seulement (alimentation par bâchée) ;
- Le procédé épuratoire se poursuit au sein des filtres pour optimiser les rendements au niveau de la filière de traitement des eaux ;
- Bonne intégration paysagère du procédé (Roseaux).

Les roseaux sont faucardés une fois par an au milieu de l'hiver, et la repousse s'effectue automatiquement.

La durée de stockage des boues peut aller de 5 à 8 ans. Le curage s'opère à l'aide d'une pelle mécanique, et les boues peuvent être évacuées pour une utilisation agricole (la matière récupérée à un aspect de terreau). Après un curage, la repousse des roseaux est automatique.

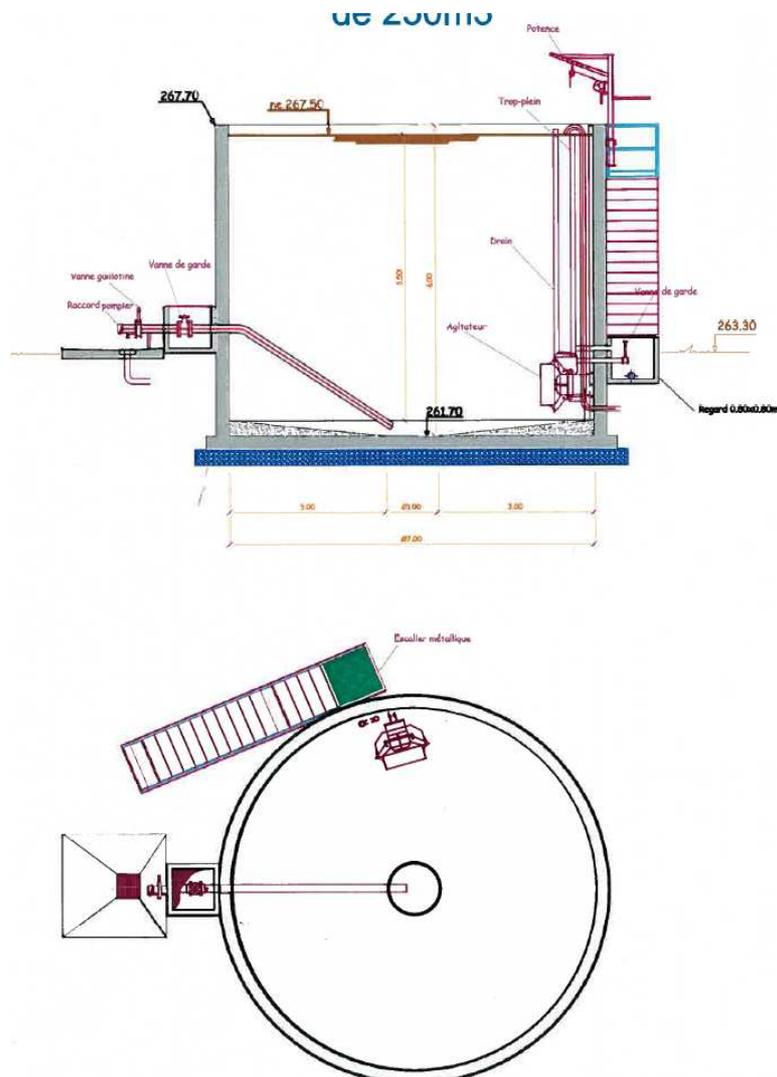
VIII.3 File boue : variante 2 : mise en place d'un silo à boue

En variante 2, il est proposé la mise en place d'un silo de stockage de boues liquides.

Ce silo permettra néanmoins un minimum d'épaississement. Pour cela, il sera équipé d'un drain permettant d'évacuer le surnageant (retour en tête de station).

Le silo permettra de stocker des boues sur une durée de 9 mois. Les boues seront extraites depuis le décanteur par pompage vers le sil (système automatisé possible).

Les boues seront ensuite évacuées en épandage agricole (épandage par tonne à lisier par exemple).



VIII.4 Dispositif de contrôle – autosurveillance

Mesures des débits :

Vu la capacité des ouvrages (charge traitée $<12\text{kg/j/DBO5}$), il n'y a pas d'exigence réglementaire sur ce point.

Néanmoins et pour le contrôle des rejets, la station sera équipée d'un canal de comptage permettant la mesure du débit en sortie station.

Les caractéristiques de l'organe permettant le comptage (déversoir en minces parois, venturi...) seront adaptées aux débits à mesurer et justifiées.

Le canal sera équipé d'une échelle limnimétrique permettant de caler facilement le débitmètre.

Note : les débits transitant par les ouvrages pourront être suivi régulièrement par les compteurs de bâchées et les compteurs des pompes de relevage.



canal de comptage équipé d'une mesure ultrason

VIII.5 Equipements divers

Le site sera à raccorder aux réseaux d'eau potable et électrique. En revanche, il ne sera pas raccordé au réseau télécom sauf demande du maître d'ouvrage dans un but de télésurveillance.

Matériaux

L'ensemble des équipements (barres de guidages des pompes de relevage...) et des canalisations (rampes de distribution, porte rampe...) sera réalisé de préférence en inox.

Local

Le nouveau local sera raccordé à l'eau potable et comportera un évier et une douche. Le tableau électrique sera situé dans ce local. Une paillasse d'1.5m permettra de réaliser le suivi process de la station (test analytique en kit).

Clôture

Le site sera entièrement clôturé par un grillage acier de hauteur 2 m. Un portail grande largeur (3m) métallique permettra l'accès au site (l'existant peut être conservé).

Eclairage

Le site disposera d'un éclairage extérieur.

Eau potable

Un point d'eau incongelable sera prévu à proximité du tamisage et du traitement biologique.

Voiries

Les voiries permettront l'accès à l'ensemble des ouvrages afin d'assurer les opérations d'entretiens courantes (nettoyage, entretien des espaces verts) et exceptionnelles (curage des lits).

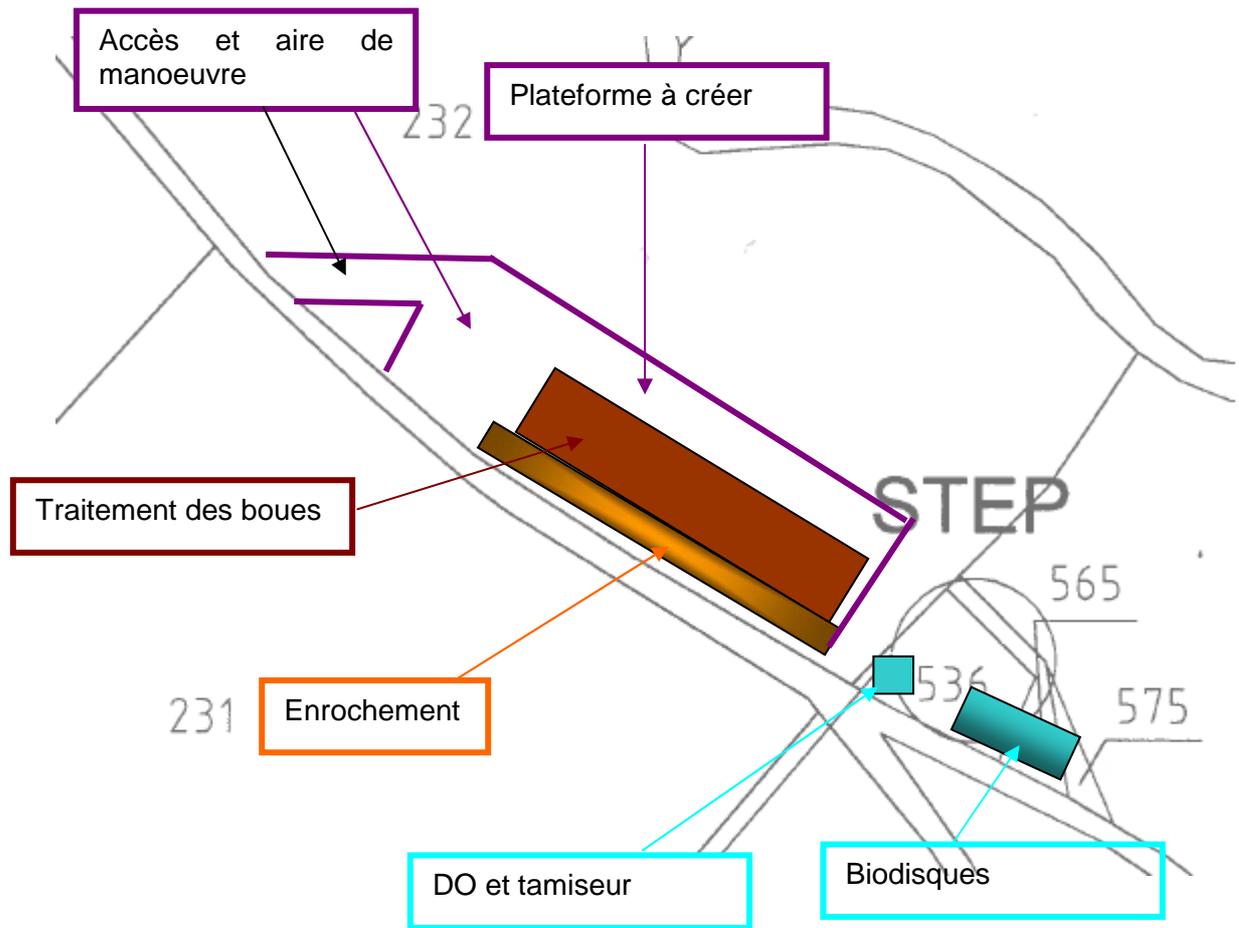
VIII.6 Emprise terrain

Le schéma de la page suivante présente les premiers dimensionnements des filières proposées afin de vérifier leur adéquation avec le terrain existant.

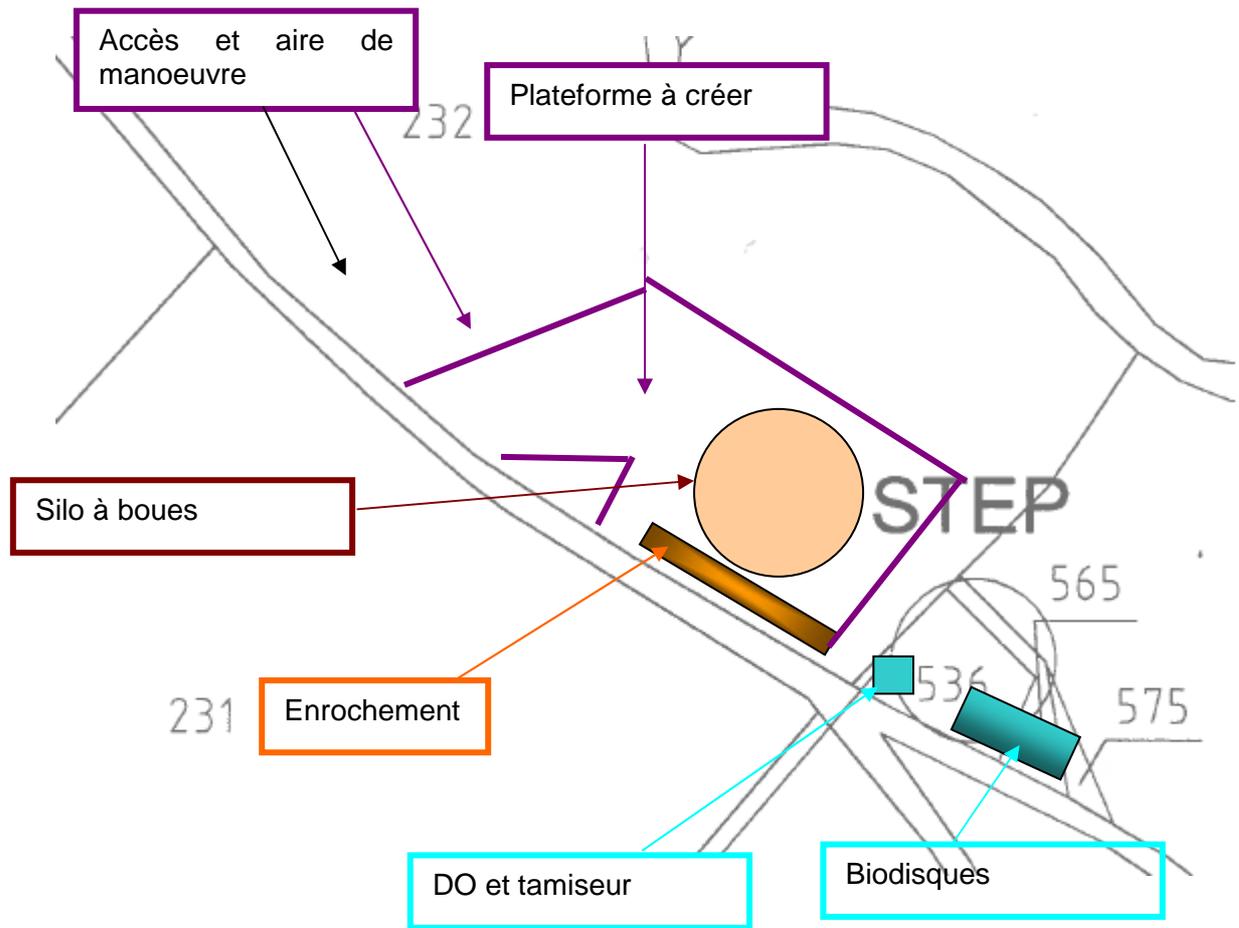
Le phasage des travaux sera à optimiser au niveau de la construction pour limiter les phases sans traitement.



SOLUTION 1 : boues sur Rhizocompostage



SOLUTION 2 : boues stockage en silo épaisseur



VIII.7 Estimation des coûts d'investissement

Les montants prévisionnels des investissements (estimés en novembre 2010) sont présentés ci-après, la précision des coûts annoncés correspond à celle d'une étude préliminaire. Les montants travaux s'entendent hors acquisition foncière éventuelle, sujétions particulières, honoraires de maîtrise d'œuvre, contrôle technique, coordonnateur sécurité et sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique et topographique complémentaire.

| Opération | Coûts |
|---|-------------------------|
| Démolition | 15 000 Euros HT |
| Construction de la station d'épuration 600EH avec rhizocompostage | 455 000 Euros HT |
| Amélioration chemin d'accès | 20 000 Euros HT |
| TOTAL HT | 490 000 Euros HT |

Le coût par équivalent habitant de cette station s'élève à 817 €/EH.

Pour la variante 2 : la mise en place d'un silo à boue limiterait légèrement le coût d'investissement de part la surface de la plateforme légèrement plus faible. Nous pouvons estimer la moins value associée à – 10 000 Euros HT.

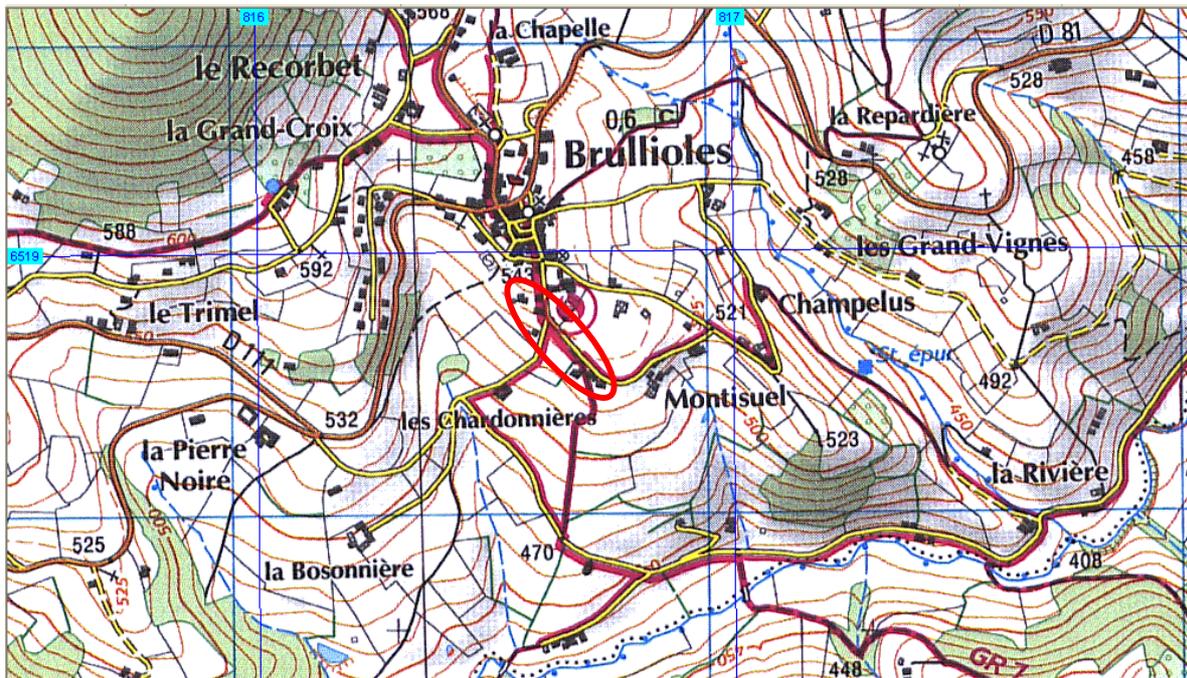
NOTE : nous attirons l'attention des intervenants sur ce chiffrage compte tenu des incertitudes à ce stade d'étude et de la complexité de la zone d'implantation : absence de levé topographique et terrain en forte pente, absence d'étude géotechnique.

IX. RACCORDEMENT DU SECTEUR CHAPOTTON

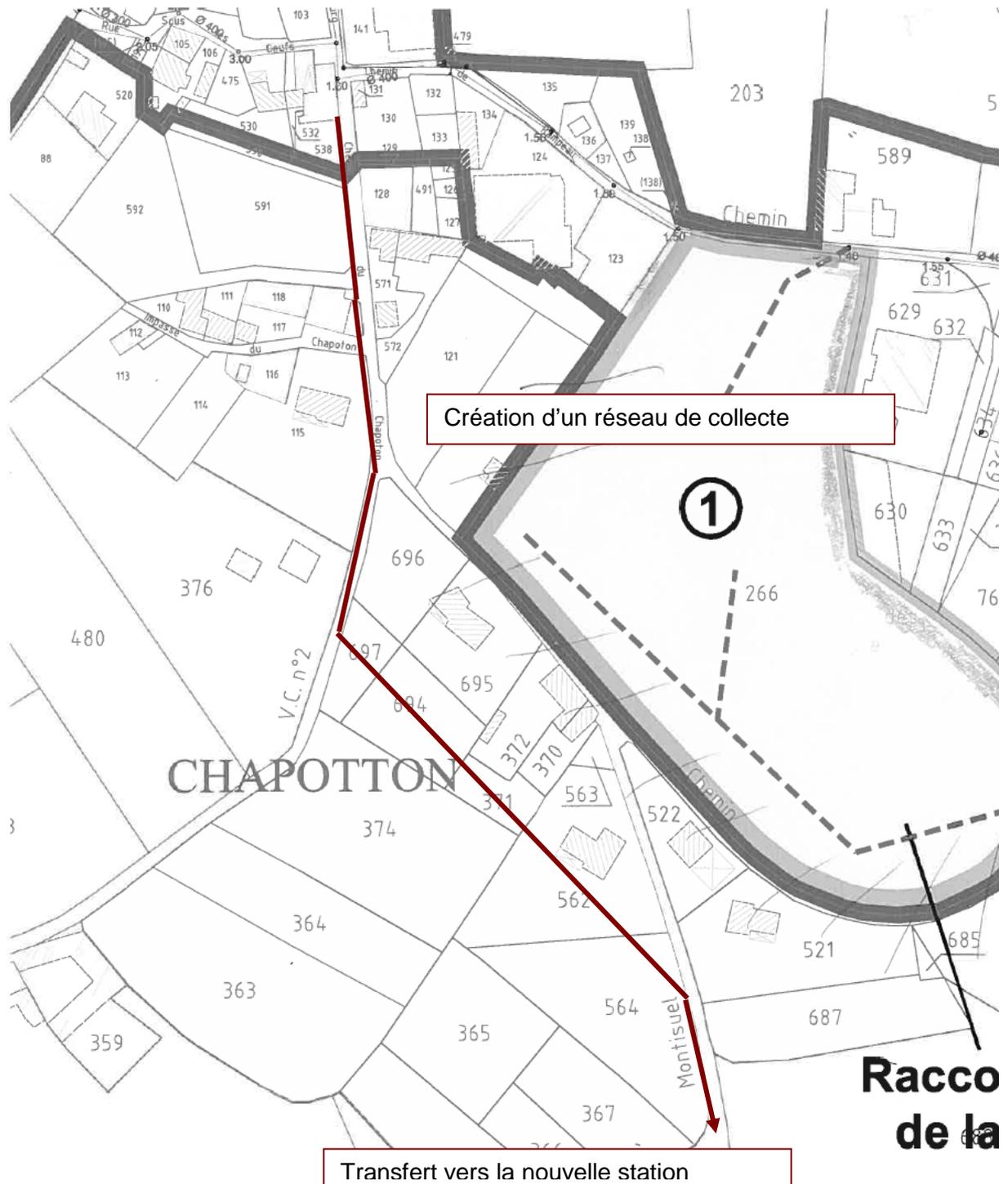
La commune de Brullioles envisage de raccorder à l'assainissement collectif les maisons situées sur le secteur du Chapotton. Pour rappel, cette zone était située en assainissement individuel au niveau du zonage d'assainissement. Une révision du zonage devra donc être faite.

Cette extension permettrait de raccorder une dizaine de maisons.

Nous présentons ci-dessous les 2 scénarios de raccordement suivant le projet d'assainissement qui sera retenu.



IX.1 1er cas : création du filtre planté de roseaux

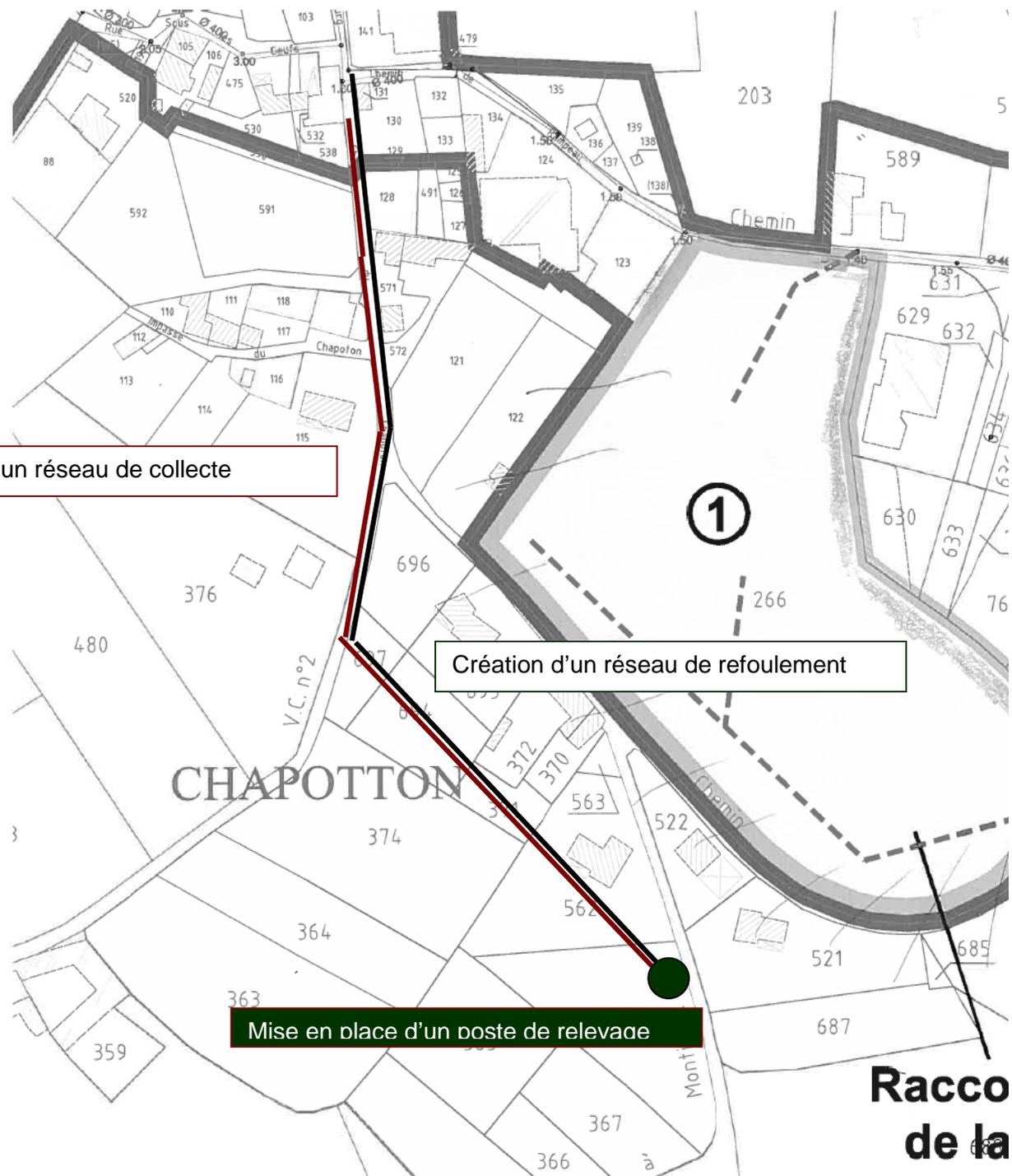


Dans le cadre de la création d'une nouvelle station sur filière filtre planté de roseaux, ce secteur pourrait être raccordé par la création d'un réseau de collecte au niveau des zones à raccorder, des piquages nécessaires, puis d'un réseau de transfert vers la nouvelle station d'épuration descendant au droit du chemin de randonnée existant.

La majeure partie des travaux auraient lieu en terrain naturel, sauf au niveau du début du réseau de collecte (tracé à valider en avant projet).

Ce nouveau réseau impliquerait la création d'un linéaire d'environ 600ml de réseau eaux usées, les eaux pluviales étant gérées à la parcelle.

IX.2 2em cas : création filière sur emplacement actuel



Dans ce cas, les effluents collectés pourraient être relevés vers la tête de réseau existante située au niveau du centre du village (croisement chemin Hampeau), les travaux seraient les suivants :

- création d'un réseau de collecte 600ml
- création d'un poste de relevage (2 pompes dont une en secours) y compris toutes sujétions (alimentation électrique...),
- création d'un réseau de refoulement dans la même tranchée que le réseau EU

IX.3 CHIFFRAGE DES 2 SOLUTIONS

| | |
|--|-------------------------|
| 1er solution, raccordement sur filtre plantée de roseaux | |
| Réseaux de collecte et transfert 600ml | 108 000 Euros HT |

| | |
|--|-------------------------|
| 2em solution, maintien de la station sur site existant | |
| Réseaux de collecte et transfert 350 ml | 63 000 Euros HT |
| Poste de relevage | 40 000 Euros HT |
| Réseaux de refoulement 350 ml | 17 500 Euros HT |
| TOTAL | 120 500 Euros HT |

Le coût par foyer d'élève à environ 12 000Euros/HT.

Cependant, la collectivité souhaite prendre en compte les difficultés liées à la création d'assainissement autonome sur ce secteur (maisons sans terrain).

Aussi, la commune souhaite raccorder ce secteur sur l'assainissement collectif.

X. CONCLUSION

TABLEAU DE COMPARAISON DES 2 SOLUTIONS

| 1^{er} solution nouvelle station filtre plantée de roseaux | 2^{em} solution nouvelle station process compact vers la station actuelle |
|---|---|
| AVANTAGES | |
| Facilité d'exploitation avec une maintenance simplifié | Pas de nouvelle création de réseau de transfert |
| Raccordement plus facile de certains secteurs du village | Gestion du foncier limité |
| Fonctionnement entièrement en gravitaire aussi bien des réseaux que de la station (pas d'alimentation électrique) | Réutilisation d'une partie de la plateforme existante |
| Accès à la station relativement facile par la route de la « rivière » | |
| Bonne acceptation du temps de pluie | |
| Possibilité d'infiltration à étudier permettant de s'affranchir de la sensibilité du milieu récepteur | |
| Fiabilité de fonctionnement : pas d'électromécanique. | |
| INCONVENIENTS | |
| Acquisition foncière importante | Travaux difficile en forte pente, création d'une plateforme avec de forte contrainte de terrain (coût élevé) : incertitude sur les coûts d'investissement à ce stade d'étude. |
| Gestion des servitudes pour la création des collecteurs | Accès à améliorer, gestion des travaux difficile |
| | Energie électrique, électromécanique générant des coûts d'entretien et de renouvellement |
| | Exploitation plus « pointue » |

Aux niveaux des coûts (station + réseaux) :

| | |
|---|---|
| <u>1^{er} solution</u> nouvelle station filtre plantée de roseaux | <u>2em solution</u> nouvelle station process compact vers la station actuelle |
| SANS LE RACCORDEMENT DU CHAPOTON | |
| 556 600 Euros HT | 490 000 Euros HT |

NOTE : si la police de l'eau accepte la substitution du 2em étage de filtres plantés de roseaux par le lit d'infiltration, une moins value sera appliquée sur la 1^{er} solution. On peut estimer cette moins value à environ 80 000 Euros HT ce qui ramène le prix de la solution 1 à **476 600 Euros HT**.

| | |
|---|---|
| <u>1^{er} solution</u> nouvelle station filtre plantée de roseaux | <u>2em solution</u> nouvelle station process compact vers la station actuelle |
| AVEC LE RACCORDEMENT DU CHAPOTON | |
| 664 600 Euros HT | 610 500 Euros HT |

L'examen des données disponibles sur l'assainissement collectif de la commune de Brullioles montre que la commune a tout intérêt à engager une démarche de remplacement de la station d'épuration existante par une station de type filtres plantés de roseaux pour une capacité de 600 EH. En effet, la station existante ne pourra pas répondre aux nouvelles attentes de la commune en terme de développement démographique.

L'examen des niveaux d'investissement requis en prenant en compte l'ensemble des paramètres du projet (difficulté des travaux...) montre que la solution de la création d'un filtre planté de roseaux au niveau peut être la meilleure solution au regard des contraintes du site : terrain se prêtant bien à ce type de process en contrebas du village, fonctionnement entièrement en gravitaire...

Après contact avec la police de l'eau, la solution d'infiltration derrière le traitement en filtres plantés de roseaux est à privilégier, l'avis d'un hydrogéologue devra être requis.

Cette solution devra être validée en avant projet par la police de l'eau et lors de l'établissement du Dossier Loi sur L'eau.

Les études ont été réalisées au **stade « études préliminaires »** en ce qui concerne la station. Elles devront être affinées en avant projet afin de prendre en compte les points suivants :

- Définition des normes de rejet (dossier de déclaration à valider par la police de l'eau),

- Implantation du futur ouvrage en tenant compte de la topographie,
- Obtention des aides de l'Agence de l'Eau RMC et du conseil général.

Pour la continuité des études, les missions suivantes devront être lancées suivant le choix d'orientation fait par la collectivité :

- Levée topographique des parcelles,
- Campagne de mesure en temps de pluie : a finaliser,
- Etude géotechnique des terrains avec avis sur l'infiltration dans le sol,
- Diagnostic amiante pour les travaux de démolition de l'ancienne station d'épuration.

Des prises de contact avec les propriétaires des parcelles concernées afin de gérer les aspects fonciers de l'opération sont en cours par la commune.

XI. ANNEXE : BILAN SATESE 69

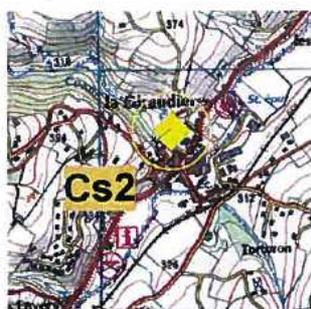
XI.1 Mesures de qualité du Cosne

Syndicat de Rivières Brévenne Turdine - Bilan de la Qualité des Eaux 2006 - 2007

12

FICHE STATION

- Cours d'eau : COSNE
- Carte IGN : 1/25 000 : 2931 Est
- Localisation : Pont Giraudière - amont confluence Brevenne
- Choix de la station : fermeture du bassin du Cosne
- Objectif de qualité 2015 hors nitrates hivernaux : Moyenne
- Code station étude : Cs2
- Coordonnées Lambert (zone II étendue) : X =771952; Y =2086037



• Hydrologie (l/s) :

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 02/08/2006 | 02/10/2006 | 21/02/2007 | 18/04/2007 |
| 3 | 24,6 | 421,8 | 90,1 |

• Indices SEQ-EAU, qualité correspondante et paramètres déclassants pour les altérations suivantes :

| Altérations | Ete 2006 | Automne 2006 | Hiver 2007 | Printemps 2007 |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| MOOX | 82 - | 85 - | 88 - | 92 - |
| MA | 80 - | 82 - | 79 - NO2 | 80 - |
| NO3 | 57 - NO3 | 58 - NO3 | 41 - NO3 | 57 - NO3 |
| MP | 55 - Ptot - PO4 | 42 - Ptot - PO4 | 71 - Ptot - PO4 | 66 - Ptot - PO4 |
| EPRV | 87 - | 80 - | 84 - | 79 - O2% - pH |

• Classes de qualité : Aptitude à la biologie et Usages (Synthèse macropolluants) :

| Aptitude à la biologie | Usage Abreuvement | Usage Aquaculture | Usage AEP |
|------------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 50 | 90 | 70 | 50 |

• Qualité hydrobiologique été 2006 :

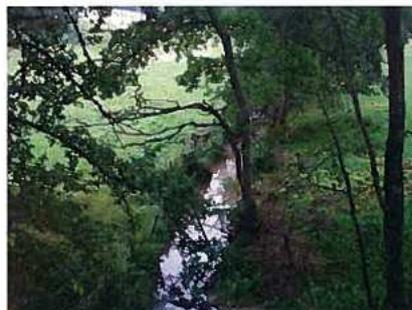
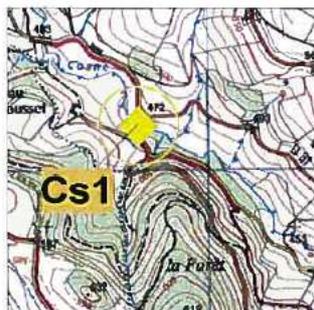
| | | |
|-----------|-----|-----------------|
| Note IBGN | GFI | Qualité retenue |
|-----------|-----|-----------------|

Qualité : Bleu : Très bonne
Vert : Bonne
Jaune : Moyenne
Orange : Médiocre
Rouge : Mauvaise

Résumé : Le phosphore et les nitrates restent les altérations déclassantes (qualité moyenne) en fermeture de bassin. Les nitrates sont déclassants pour les 4 campagnes (apports domestiques en été et apports agricoles diffus en hiver). La physico-chimie de l'eau est moyenne pour la biologie et pour l'usage eau potable (macropolluants). La qualité physico-chimique est stable à l'été (1992, 1999 et 2006).

FICHE STATION

- **Cours d'eau** : COSNE
- **Code station étude** : Cs1
- **Carte IGN** : 1/25 000 : 2931 Ouest
- **Coordonnées Lambert** (zone II étendue) : X =766372; Y =2086414
- **Localisation** : Pont CD81
- **Choix de la station** : aval STEP Montrottier
- **Objectif de qualité 2015 hors nitrates hivernaux** : Moyenne



- **Hydrologie (l/s)** :

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 02/08/2006 | 02/10/2006 | 21/02/2007 | 18/04/2007 |
| 6 estimé | 0,1 estimé | 167 | 40 |

- **Indices SEQ-EAU, qualité correspondante et paramètres déclassants pour les altérations suivantes :**

| Altérations | Ete 2006 | Automne 2006 | Hiver 2007 | Printemps 2007 |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|
| MOOX | 86 - | 80 - | 88 - | 92 - |
| MA | 79 - NO2 | 82 - | 79 - NO2 | 76 - NO2 |
| NO3 | 59 - NO3 | 84 - | 46 - NO3 | 59 - NO3 |
| MP | 54 - Ptot - PO4 | 74 - Ptot - PO4 | 68 - Ptot - PO4 | 59 - PO4 |
| EPRV | 84 - | 89 - | 87 - | 84 - |

- **Classes de qualité : Aptitude à la biologie et Usages** (Synthèse macropolluants) :

| Aptitude à la biologie | Usage Abreuvement | Usage Aquaculture | Usage AEP |
|------------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| 50 | 90 | 70 | 50 |

- **Qualité hydrobiologique été 2006 :**

| | | | | | |
|-----------|----|-----|---|-----------------|----------|
| Note IBGN | 12 | GFI | 4 | Qualité retenue | Médiocre |
|-----------|----|-----|---|-----------------|----------|

Qualité : Bleu : Très bonne
Vert : Bonne
Jaune : Moyenne
Orange : Médiocre
Rouge : Mauvaise

Résumé : Le phosphore et les nitrates sont les altérations déclassantes (qualité moyenne) en aval des rejets des stations d'épuration de Montrottier. Les nitrates sont régulièrement déclassants (apports domestiques en étiage et apports agricoles diffus en hiver). La qualité biologique est médiocre (absence d'organisme polluosensible). La physico-chimie de l'eau est moyenne pour la biologie et pour l'usage eau potable (macropolluants). Absence de données bibliographiques.

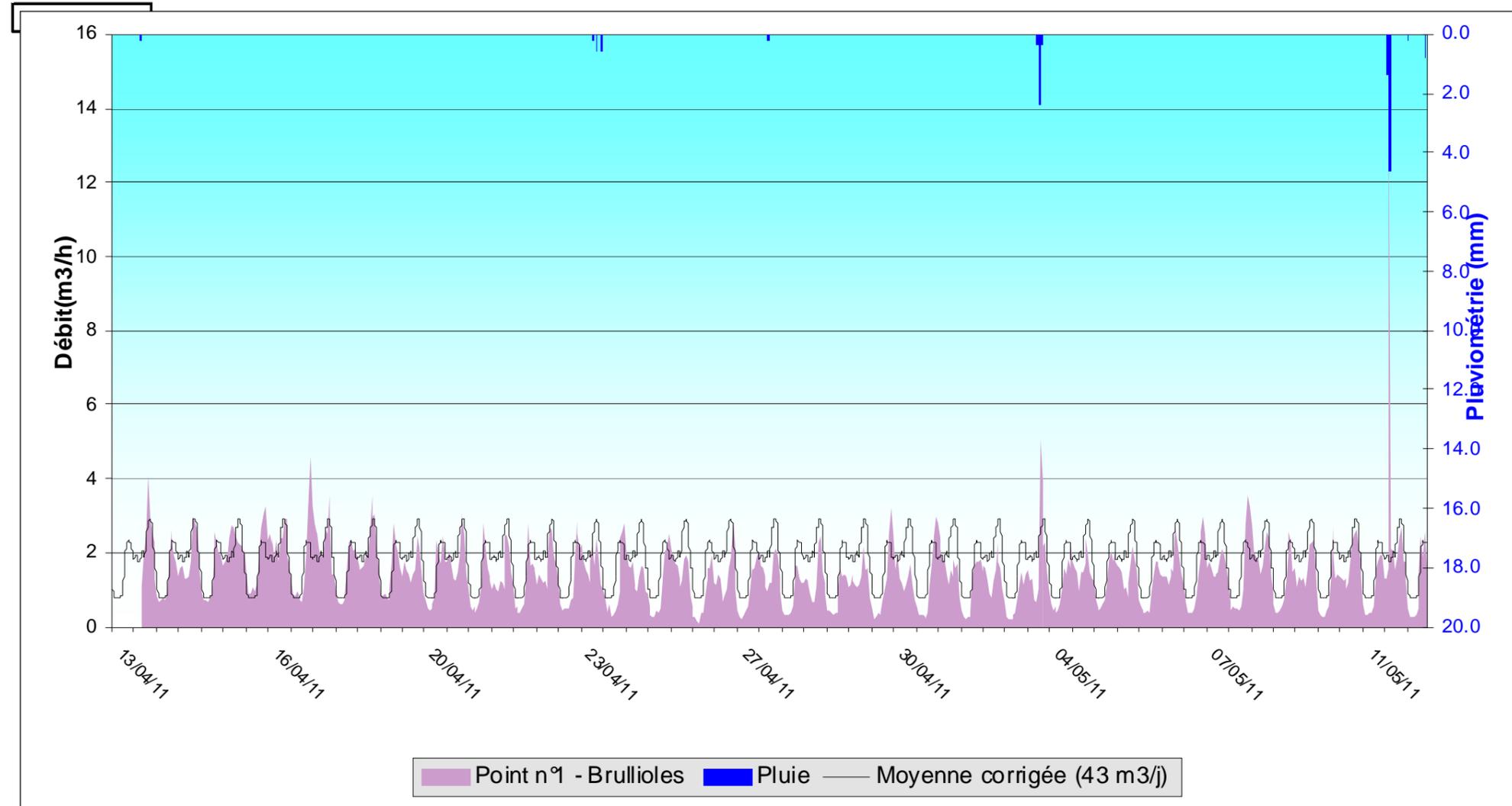
XI.2 MESURES DE TEMPS DE PLUIE



Brullioles
Point n°1 - Brullioles

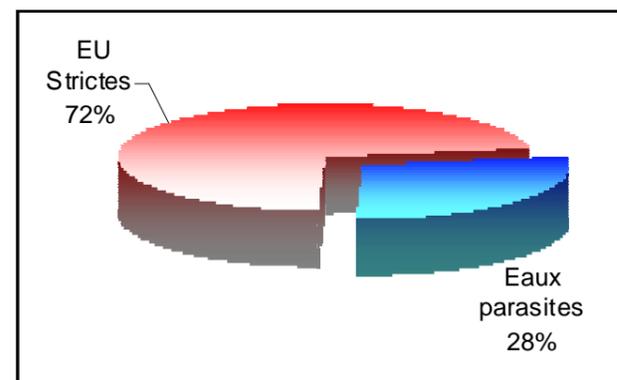
Dossier DRB11027EG

Synthèse des mesures débitmétriques du 13/04/11 au 12/05/11



| Moyenne de temps sec | |
|-----------------------------|------------------|
| Tranches horaires | Volumes horaires |
| 0h à 1h | 1.0 m3/h |
| 1h à 2h | 0.8 m3/h |
| 2h à 3h | 0.8 m3/h |
| 3h à 4h | 0.8 m3/h |
| 4h à 5h | 0.8 m3/h |
| 5h à 6h | 0.9 m3/h |
| 6h à 7h | 1.4 m3/h |
| 7h à 8h | 2.1 m3/h |
| 8h à 9h | 2.3 m3/h |
| 9h à 10h | 2.3 m3/h |
| 10h à 11h | 2.3 m3/h |
| 11h à 12h | 1.8 m3/h |
| 12h à 13h | 1.9 m3/h |
| 13h à 14h | 2.0 m3/h |
| 14h à 15h | 1.8 m3/h |
| 15h à 16h | 1.9 m3/h |
| 16h à 17h | 2.1 m3/h |
| 17h à 18h | 1.9 m3/h |
| 18h à 19h | 2.5 m3/h |
| 19h à 20h | 2.8 m3/h |
| 20h à 21h | 2.9 m3/h |
| 21h à 22h | 2.7 m3/h |
| 22h à 23h | 2.0 m3/h |
| 23h à 24h | 1.6 m3/h |
| Total | 43 m3/j |

| | Débit total | Eaux claires parasites (28%) | Eaux usées strictes |
|--|-------------|---------------------------------|---------------------|
| Journalier | 43.0 m3/j | 12 m3/j | 31 m3/j |
| Horaire moyen | 1.8 m3/h | 0.5 m3/h | 1.3 m3/h |
| Horaire minimum | 0.8 m3/h | (28 %) | 1.0 m3/h |
| Horaire maximum | 2.9 m3/h | (28 %) | 3.2 m3/h |
| Equivalence Hydraulique (150 l/j/hab) | 286 EH | 81 EH | 205 EH |



| Surcharges hydrauliques sous averse | |
|---|---------------------|
| Surface active apparente | 2000 m ² |
| Volume intrusif pour une pluie de retour 1 mois | 13 m ³ |
| Débit d'orage | 3,9 l/s |

| Caractéristiques | | | Paramètres | | |
|------------------------|----------|-----------------------------|------------|--------------------|----------|
| Eau pluviale | | | | | |
| Surface | 0.666666 | Ha | | | |
| Longueur | 1500 | m | | | |
| Pente | 467 | 1/10000 | | | |
| Coef. de ruissellement | 25 | % | | | |
| Eau usée | | | | | |
| Nbre d'habitants | 0 | | | | |
| Consommation eau | 0 | l/hab/j | | | |
| Taux de dilution | 0 | % | | | |
| Débit de pluie d'orage | | Débit des eaux usées | | Débit de temps sec | |
| Méthode de Caquot | 0.0 | l/s | 0.0 | l/s | 0.0 |
| Méthode Rationnelle | 0.0 | l/s | 0.0 | l/s | 0.0 |
| Méthode Hydrogramme | 0.0 | l/s | 0.0 | l/s | 0 |
| | | Débit des eaux claires | | Débit de référence | |
| | | 0.0 | | 0.0 | |
| | | Débit de pluie de référence | | Débit d'orage | |
| | | 0.0 | | 0 | |
| | | Volume total ruisselé | | | |
| | | 0 | | | |
| | | | | | Calculer |

