

Département de l'Ain (01)

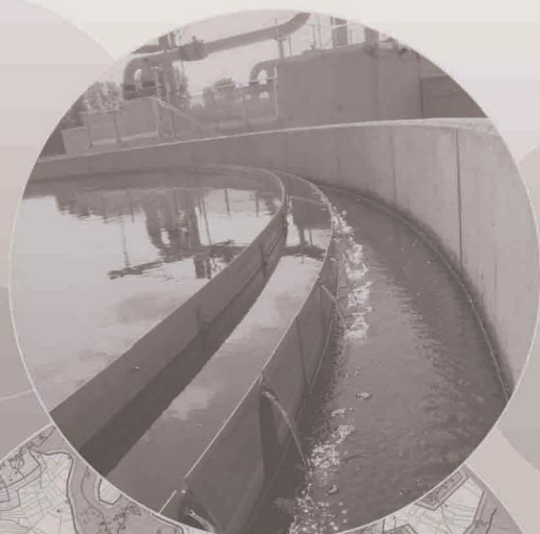
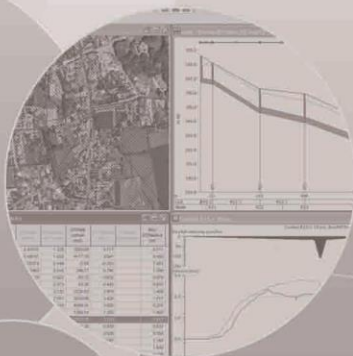
**Commune du Haut Valromey**

**Hotonnes**

# **Schéma directeur d'assainissement collectif et diagnostic du réseau et de la station d'épuration**

---

Rapport final



141105/FAC/V2  
Décembre 2017





## Suivi de l'étude

---

**Numéro de dossier :**

141105/FC

**Maître d'ouvrage :**

Commune du Haut Valromey

**Assistant au Maître d'ouvrage :**

Agence départementale d'Ingénierie de l'Ain

**Mission :**

Schéma directeur d'assainissement collectif et diagnostic du réseau et la station d'épuration

**Avancement :**

Phase 1 : Etat des lieux préliminaire
Phase 2 : Etat des lieux : mesures et investigations
Phase 3 : Solutions envisageables
Phase 4 : Schéma directeur

**Date de réunion de présentation du présent document :**

-

**Modifications :**

Version	Date	Modifications	Rédacteur	Relecteur
V1	02/18		MBO/CYL	FAC
V2	05/18	Prix assainissement	FAC	

**Contact :**

Réalités Environnement  
165, allée du Bief – BP 430  
01604 TREVOUX Cedex  
Tel : 04 78 28 46 02  
Fax : 04 74 00 36 97  
E-mail : environnement@realites-be.fr

**Nom et signature du chef de projet :**

Fabien Chassignol

REALITES ENVIRONNEMENT  
BP 430 - 165 Allée du Bief  
01604 TREVOUX CEDEX  
Tél. 04 78 28 46 02 - Fax 04 74 00 36 97





## Sommaire

---

### **Phase 1 : Etat des lieux préliminaires ..... 11**

#### **I Présentation de la collectivité ..... 13**

I.1	Contexte administratif.....	13
I.2	Localisation géographique.....	13
I.3	Evolution démographique .....	14
I.4	Organisation de l'habitat.....	15
I.5	Urbanisme .....	16
I.6	Activités professionnelles.....	16
I.7	Etablissements d'accueils et d'hébergement.....	16
I.8	Alimentation en eau potable.....	17

#### **II Présentation du milieu physique ..... 18**

II.1	Contexte climatique .....	18
II.2	Contexte topographique .....	18
II.3	Occupation des sols.....	18
II.4	Contexte géologique.....	19
II.5	Patrimoine écologique.....	20

#### **III Présentation du réseau hydrographique..... 22**

III.1	Présentation générale .....	22
III.2	Données Hydrologiques .....	23
III.3	Les outils de gestion .....	24
III.4	Qualité des Eaux.....	26
III.5	Inondabilité.....	27

#### **IV Etat des lieux de l'assainissement collectif..... 28**

IV.1	Gestion de l'assainissement collectif.....	28
IV.2	Les abonnés .....	28

#### **V Repérage des réseaux et mise à jour des plans ..... 29**

V.1	Principe du repérage .....	29
V.2	Caractéristiques des réseaux de collecte .....	29

V.3 Ouvrages particuliers.....	34
V.4 Anomalies identifiées lors du repérage.....	36
<b>VI Station d'épuration .....</b>	<b>40</b>
VI.1 Présentation générale .....	40
VI.2 Contrôles de conformité.....	41
VI.3 Convention de déversement .....	42
<b>Phase 2 : Etat des lieux – mesures et investigations.....</b>	<b>43</b>
<b>I Présentation de la campagne de mesures.....</b>	<b>45</b>
I.1 Déroulement et organisation des mesures.....	45
I.2 Contexte pluviométrique.....	47
I.3 Contexte hydrologique .....	49
<b>II Mesures de débit .....</b>	<b>50</b>
II.1 Résultats des mesures de sectorisation .....	50
II.2 Quantification des charges hydrauliques de temps sec.....	57
II.3 Charge hydraulique de temps de pluie .....	63
II.4 Fonctionnement des déversoirs d'orage.....	65
II.5 Analyse hydraulique de la station d'épuration .....	68
<b>III Investigations nocturnes .....</b>	<b>73</b>
III.1 Objectifs et méthodologie.....	73
III.2 Déroulement des investigations.....	73
III.3 Résultats.....	74
<b>IV Bilans de pollution .....</b>	<b>75</b>
IV.1 Préambule .....	75
IV.2 Résultats.....	75
<b>V Diagnostic de la station d'épuration .....</b>	<b>79</b>
V.1 Préambule .....	79
V.2 Bassin d'aération .....	80
V.3 Système d'aération.....	83
V.4 Clarificateur et recirculation.....	85

V.5	Extraction des boues .....	87
V.6	Stockage des boues .....	88
V.7	Synthèse .....	90
<b>VI</b>	<b>Inspections télévisées .....</b>	<b>91</b>
VI.1	Principe .....	91
VI.2	Périmètre de prospection et résultats .....	91
<b>VII</b>	<b>Impact sur le milieu naturel .....</b>	<b>93</b>
VII.1	Mesures sur le milieu naturel .....	93
VII.2	Résultats .....	94
<b>VIII</b>	<b>Conclusions .....</b>	<b>95</b>
<b>Phase 3 : Solutions envisageables .....</b>		<b>97</b>
<b>I</b>	<b>Présentation .....</b>	<b>99</b>
I.1	Constat et objectifs .....	99
I.2	Chiffrage .....	99
I.3	Hiérarchisation et planification des travaux .....	100
<b>II</b>	<b>Travaux sur réseau .....</b>	<b>100</b>
II.1	Chemin du Bazar .....	100
II.2	Départementale 39 .....	102
II.3	Etanchéification au regard n°57 .....	103
<b>III</b>	<b>Travaux sur regard de visite .....</b>	<b>104</b>
<b>IV</b>	<b>Mise en conformité des déversoirs d'orage .....</b>	<b>105</b>
IV.1	Déversoir d'orage d'entrée de station d'épuration .....	105
IV.2	Déversoir d'orage sur réseau .....	106
<b>V</b>	<b>Amélioration du traitement-Scénario 1 : Mise en place d'une unité de traitement .....</b>	<b>106</b>
V.1	Préambule .....	106
V.2	Nouvelle unité de traitement propre aux effluents domestiques .....	106
V.3	Gestion des effluents industriels .....	113

<b>VI Scénario 2 : Modification de l'unité de traitement actuelle .....</b>	<b>115</b>
VI.1 Synthèse de la situation actuelle.....	115
VI.2 Amélioration de la gestion des effluents industriels.....	119
VI.3 Scénario 2a : Reprise de la filière boues.....	119
VI.4 Scénario 2b : Renouvellement de la station d'épuration.....	122
<b>VII Etude comparative .....</b>	<b>123</b>
<b>Phase 4 : Schéma directeur .....</b>	<b>125</b>
<b>I Synthèse des travaux proposés, hiérarchisation et planification .....</b>	<b>127</b>
I.1 Choix du scénario concernant l'unité de traitement.....	127
I.2 Programme de travaux.....	127
<b>II Analyse financière .....</b>	<b>127</b>
II.1 Partenaires financiers.....	127
II.2 Règles de gestion des services d'assainissement.....	128
II.3 Financement du service.....	128
<b>Annexes .....</b>	<b>133</b>

## Avant-propos

---

La commune d'Hotonnes a missionné le bureau d'études Réalités Environnement pour la réalisation du diagnostic et du schéma directeur d'assainissement communal.

Il s'agit de définir un programme de travaux de mise en conformité du système d'assainissement, basé sur une analyse de son fonctionnement en période normale et dans ses conditions limites, et permettant un fonctionnement de l'ouvrage d'épuration dans le respect des normes de rejet et d'élimination des boues.

Ces solutions techniques, devront répondre aux préoccupations et objectifs du maître d'ouvrage qui sont de :

- garantir à la population présente et à venir des solutions durables pour l'évacuation et le traitement des eaux usées et pluviales,
- contribuer à l'atteinte du Bon Etat du milieu naturel tel que défini par la DCE (Directive cadre sur l'eau), en préservant les ressources en eaux souterraines et superficielles,
- assurer le meilleur compromis technico-économique,
- s'inscrire en harmonie avec la législation.

---

**Le présent document constitue le rapport final du diagnostic et schéma directeur d'assainissement de la commune d'Hotonnes.**

---





# **Phase 1 : Etat des lieux** **préliminaires**





# I Présentation de la collectivité

## I.1 Contexte administratif

La commune d'Hotonnes fait partie de la communauté de communes Valromey. Les compétences obligatoires sont l'action de développement économique, le tourisme et l'aménagement de l'espace.

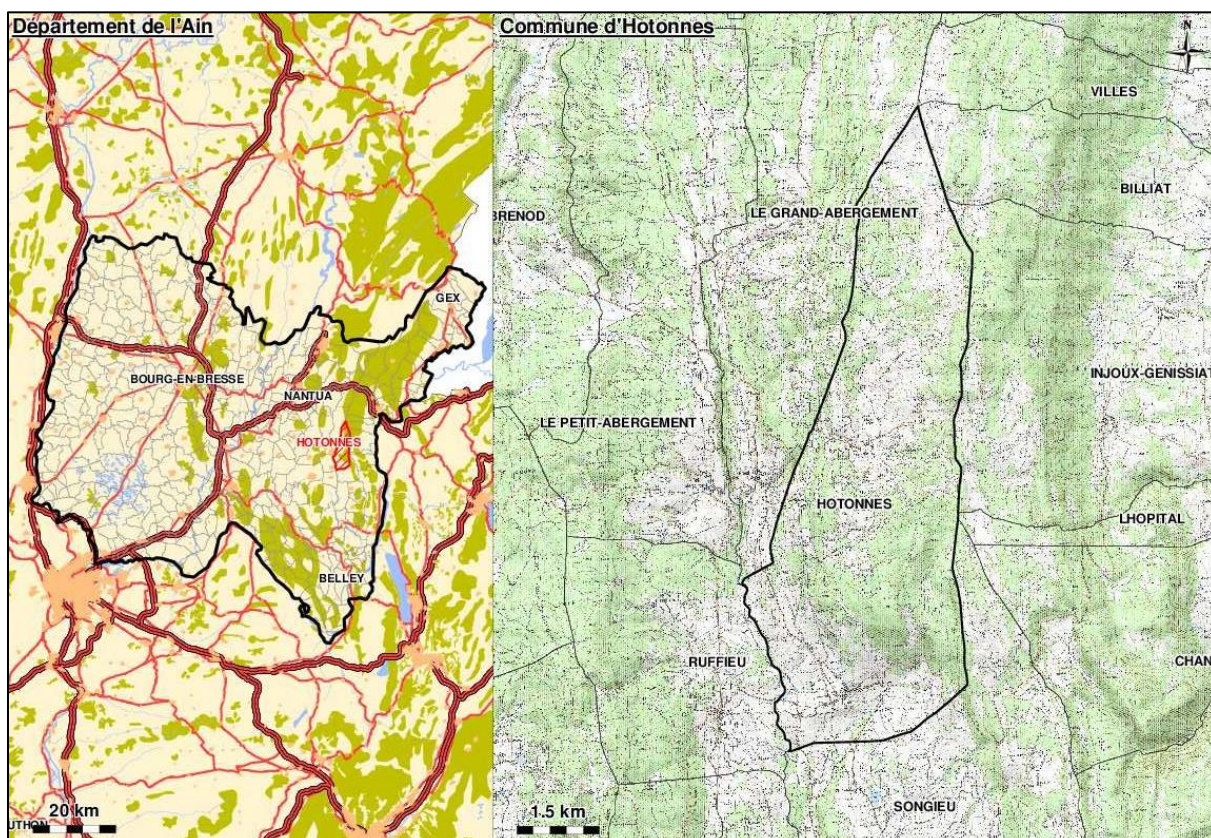
## I.2 Localisation géographique

La commune d'Hotonnes est située au centre-est du département de l'Ain, à environ 30 km au sud de Nantua.

Le territoire communal s'étend sur une superficie de 29 km<sup>2</sup>.

Les communes limitrophes sont Le Grand-Abergement, Billiat, Injoux-Génissiat, Lhopital, Songieu et Ruffieu.

La figure suivante présente la localisation géographique de la commune.



*Localisation géographique de la commune d'Hotonnes*

### I.3 Evolution démographique

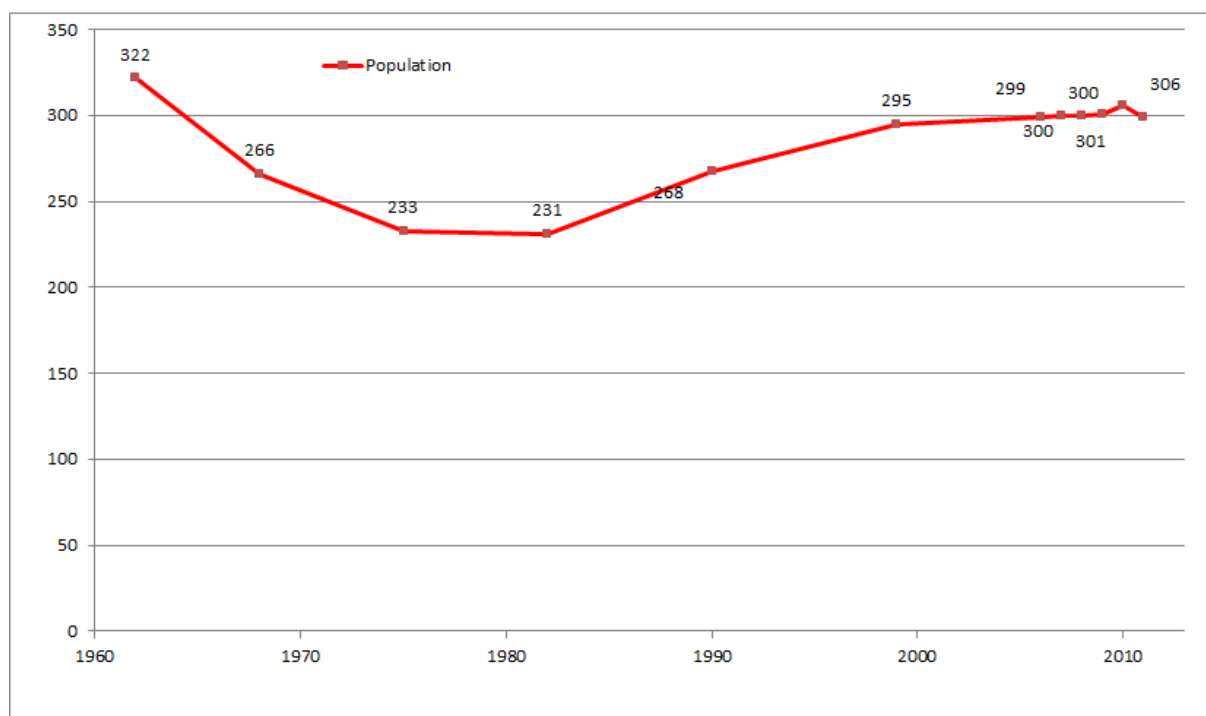
*Source : INSEE données 2009*

Le tableau ci-dessous présente l'évolution démographique de la commune d'Hotonnes depuis 1962.

Cette analyse est basée sur les recensements officiels de l'INSEE.

Année	1962	1968	1975	1982	1990	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Population</b>	322	266	233	231	268	295	299	300	300	301	306	299
<b>Taux d'évolution entre recensement</b>	-17.4%	-12.4%	-0.9%	16.0%	10.1%	1.4%	0.3%	0.0%	0.3%	1.7%	-2.3%	
<b>Taux d'évolution annuel</b>	-3.1%	-1.9%	-0.1%	1.9%	1.1%	0.2%	0.3%	0.0%	0.3%	1.7%	-2.3%	

La population d'Hotonnes a connu une décroissance entre 1962 et 1982, passant de 322 à 231 habitants. Depuis le nombre d'habitants a augmenté pour se stabiliser à environ 300 habitants.



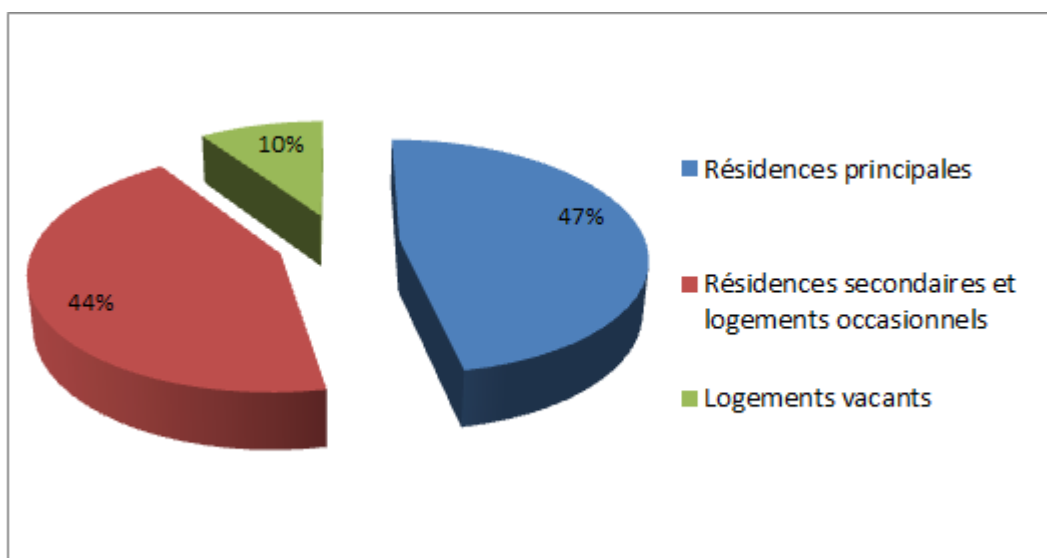
*Evolution démographique d'Hotonnes*

## I.4 Organisation de l'habitat

*Source : INSEE données 2009*

Le tableau ci-dessous présente une synthèse des données de l'urbanisme :

Hotonnes	
Nombre d'habitants en 2009	301
Ensemble de logements dont :	294
Résidences principales	138
<i>soit en %</i>	<i>47 %</i>
Résidences secondaires	128
Logements vacants	28
<b>Nb moyen d'occupants par résidence principale</b>	<b>2.18</b>
Population maximale supplémentaire	340
Population maximale totale (base 2009)	<b>641</b>



*Répartition des logements sur la commune d'Hotonnes*

La commune présente un ratio d'habitant par logement équivalent à 2,18.

Avec 128 logements secondaires et 28 logements vacants, la population supplémentaire à prendre en compte s'élève à 340 habitants environ (hors établissements d'accueil).

Raccordé au système d'assainissement étudié, la population permanente est de 197 habitants répartis sur 88 logements. Il est également compté 42 résidences secondaires pour 43 habitants. Soit un total de 240 habitants.

## 1.5 Urbanisme

La commune dispose d'une carte communale.

Un Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) est en cours d'élaboration par le Syndicat Mixte du SCOT Bugey. Son élaboration a été approuvée en 2014.

## 1.6 Activités professionnelles

*Source : Site de l'inspection des installations classées*

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est une installation classée.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés.

Sur le territoire d'Hotonnes, une vingtaine de sociétés sont recensées dont 1 installation classée pour la protection de l'environnement.

Il s'agit de l'abattoir ETS GESLER. Les rubriques concernées sont :

- 2210 : Abattage d'animaux, régime d'autorisation (32t/j)
- 2221 : Alimentaires (préparation ou conservation) produits d'origine animale, régime d'enregistrement (16t/j)

---

**La commune d'Hotonnes compte 1 installation classée pour la protection de l'environnement. Il s'agit des abattoirs GESLER.**

**D'autres entreprises sont également présentes et notamment 5 entreprises industrielles et commerciales et 3 GAEC.**

---

## 1.7 Etablissements d'accueils et d'hébergement

Les établissements d'accueil existants et leurs principales caractéristiques sont résumés dans le tableau ci-dessous. Le nombre d'équivalent-habitant a été estimé à partir de la circulaire du 22 mai 1997 relative à l'assainissement non collectif.

Type d'établissement	Nom	Capacité	Nombre d'équivalents habitants
Restauration	Le Coq'Ain	30 couverts	15 EH

**Les établissements d'accueil représentent au total l'équivalent de 15 habitants supplémentaires.**

Si l'on ajoute cette valeur à la population actuelle et celle susceptible d'occuper les logements secondaires et vacants, **la population de pointe serait de l'ordre de 355 habitants.**

## I.8 Alimentation en eau potable

### I.8.1 Données générales

La production d'eau potable est réalisée par le Syndicat Intercommunal des Eaux (SIE) de Valromeu basé à Ruffieu pour 20 communes. Concernant l'alimentation du bourg, l'activité est du ressort communal alors que pour les Plans d'Hotonnes, cette activité incombe au Syndicat Mixte du Plateau du Retord.

### I.8.2 Consommation annuelle

Le tableau suivant présente les consommations annuelles en eau potable pour l'année 2013. Sont considérés comme « gros consommateurs » les abonnés utilisant plus de 1000 m<sup>3</sup>/an.

Données	2013
Nombre total d'abonnés	115
Volume annuel total (m <sup>3</sup> )	28 591
Nombre de gros consommateurs	3
Volume correspondant (m <sup>3</sup> )	20 171
Part de gros consommateurs en nombre	2%
Part de gros consommateurs en volume	71%
Consommation moyenne hors gros consommateurs	68 m <sup>3</sup> /an.abonné
	187 l/j.abonné
	86 l/j.EH

La consommation moyenne journalière par habitant, hors gros consommateur, est de 86 l/j en 2013. Ce volume donne une indication sur la part d'eaux usées rejetée aux réseaux d'assainissement chaque jour.

### I.8.3 Gros consommateurs

Trois « gros consommateurs » (abonnés consommant 1000 m<sup>3</sup>/an et plus) a été recensé sur la commune en 2013 :

Nom	Localisation	Consommation 2013 (m <sup>3</sup> /an)
GAEC Berne	Rue du Pont	2803
GAEC du RUH	Rue du Bazar	2498
GESLER	Hotonnes	14870

## II Présentation du milieu physique

### II.1 Contexte climatique

Le département de l'Ain est divisé en deux grandes entités climatiques. L'Est du département marqué par le massif jurassien et du Bugey, constitue une zone montagneuse contrairement à la moitié Ouest, composée de plaines.

Les Monts du Jura et le Bugey sont ainsi caractérisés par un climat rude, longuement enneigé l'hiver et bien arrosé à la fin du printemps.

La Bresse et les Dombes, présentent un climat de type continental, bien ensoleillé l'été. Toutefois, ces secteurs particulièrement marécageux et parsemés d'étangs, sont sujets à des brouillards fréquents.

La moyenne des minima de janvier à Bourg-en-Bresse est de -1°C, alors que la moyenne des maxima de juillet atteint 26°C.

Le cumul moyen annuel de précipitations de 1 568 mm, enregistré à la station d'Hauteville, est supérieur à la moyenne nationale (autour de 700 mm).

### II.2 Contexte topographique

*Source : IGN*

Le relief du territoire de la commune d'Hotonnes est assez marqué. Les altitudes s'échelonnent de 636 m N.G.F au sud de la commune et 1338 m N.G.F au sommet de l'Angoulot, à l'est.

### II.3 Occupation des sols

*Source : CORINE Land Cover (CLC)*

Code CLC	Type	Surface (ha)	Pourcentage
11	Zones urbanisées	25.11	1%
21	Terres arables	13.49	0%
23	Prairies	415.91	15%
24	Zones agricoles hétérogènes	167.26	6%
31	Forêts	1369.30	48%
32	Milieus à végétation arbustive et/ou herbacée	871.58	30%
<b>Total</b>		<b>2862.67</b>	<b>100%</b>

**Environ 80% du territoire communal est occupé par de la végétation.**

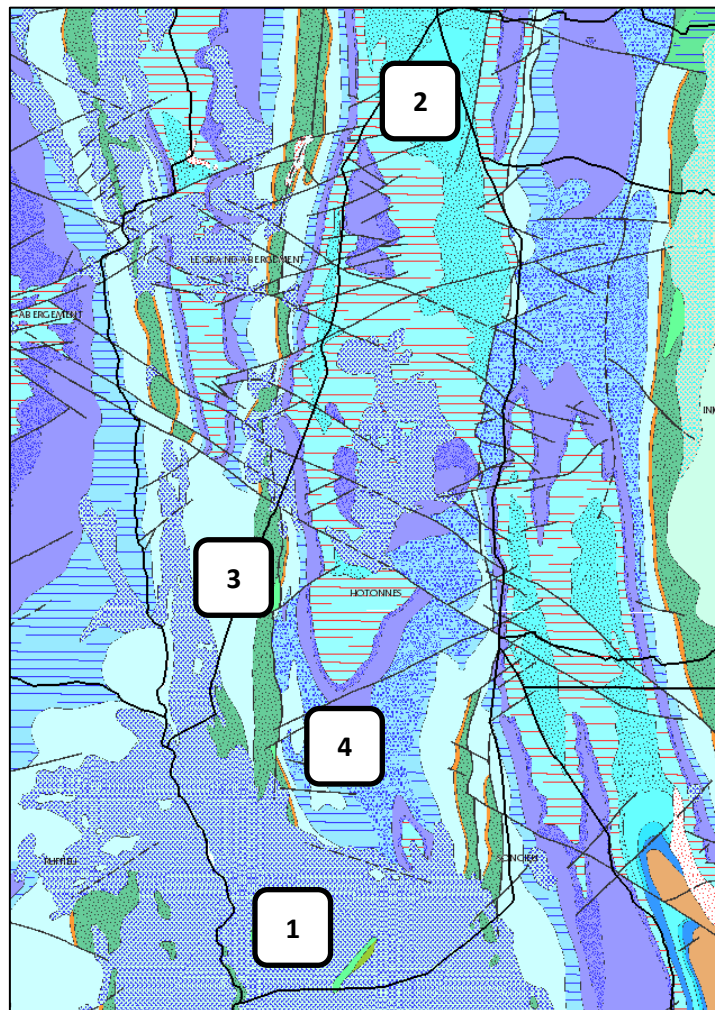


## II.4 Contexte géologique

Source : Infoterre

Le territoire de Hotonnes est occupé par plusieurs types de formations, essentiellement des calcaires :

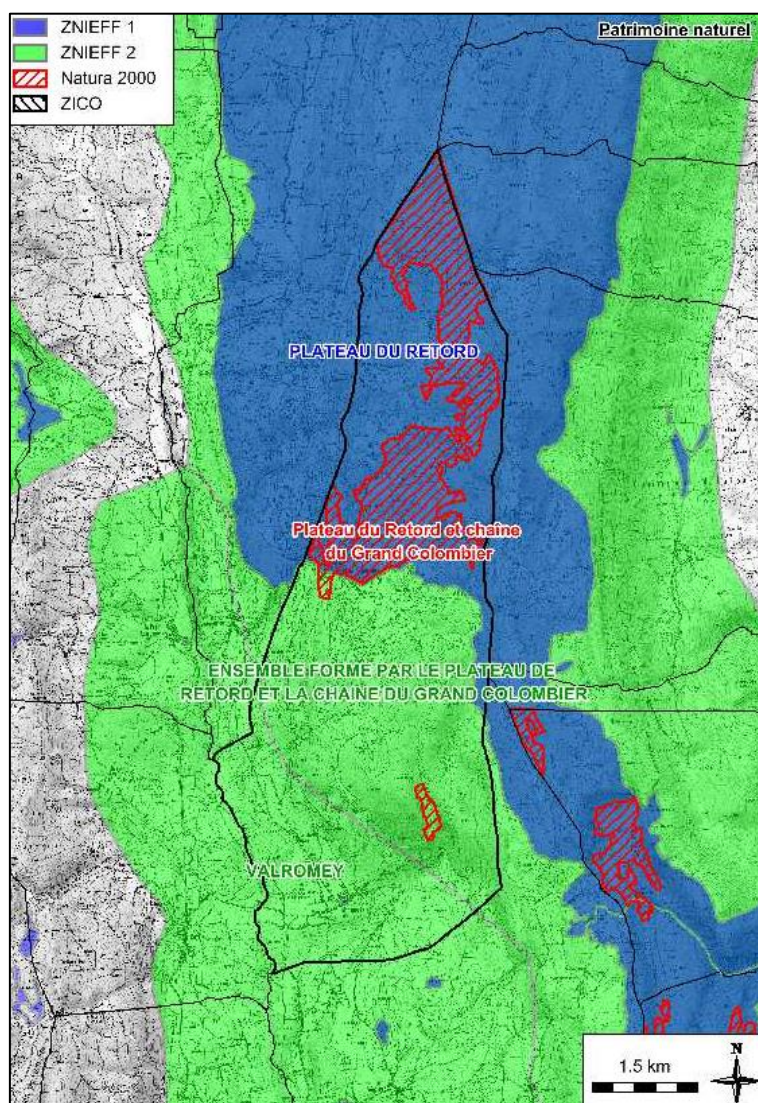
- Des dépôts morainiques (1) ;
- Calcaires pseudolithographiques (2) ;
- Calcaires oolitiques et bioclastiques (3) ;
- Calcaires d'Aranc (4).



*Contexte Géologique de la commune de Hotonnes*

## II.5 Patrimoine écologique

Source : DREAL Rhône-Alpes



*Patrimoine écologique de la commune de Hotonnes*

La commune de Hotonnes est située sur le territoire de plusieurs sites d'intérêt remarquable :

### ➤ Natura 2000

- SIC Plateau du Retord et chaîne du Grand Colombier

Le réseau Natura 2000 comprend 2 types de zones réglementaires : les Zones de Protection Spéciale (ZPS) et les Sites d'Importance Communautaire (SIC).

Dans le cadre d'un aménagement susceptible d'impacter de manière directe ou indirecte une zone Natura 2000, une étude d'impact au titre de la protection des espaces classés Natura 2000 doit être menée et présentée aux services de l'état. Une étude d'incidences sera réalisée en cas de rejet d'eaux pluviales dans ces zones.



➡ **Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I**

- Plateau du Retord au nord

➡ **Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF) de type II**

- Ensemble formé par le plateau du Retord et la chaîne du Grand Colombier,
- Valromey au sud.

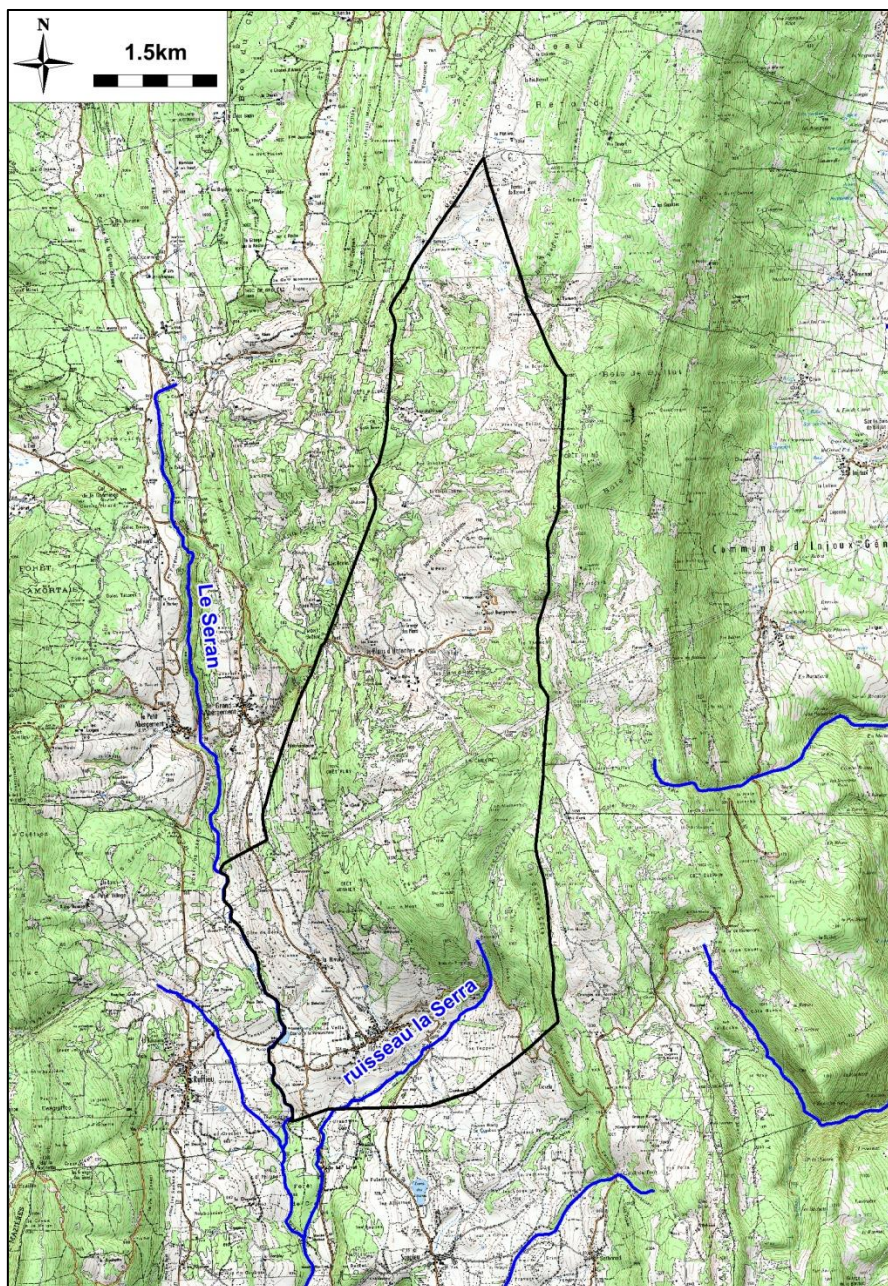
L'existence d'une ZNIEFF n'est pas en elle-même une protection réglementaire. Toutefois, sa présence est révélatrice d'un intérêt biologique particulier, et peut constituer un indice à prendre en compte par la justice lorsqu'elle doit apprécier la légalité d'un acte administratif au regard des différentes dispositions sur la protection des milieux naturels.

## III Présentation du réseau hydrographique

### III.1 Présentation générale

Hotonnes se situe sur le bassin versant du Séran, affluent du Rhône.

Le territoire communal est traversé au Sud par le ruisseau la Serra, affluent du Séran. Le Séran constitue un cours d'eau d'environ 53 km, prenant sa source à Hotonnes et se jetant dans le Rhône sur le territoire communal de Cressin-Rochefort.



*Réseau hydrographique de la commune de Hotonnes*

Le ruisseau de la Serra est le milieu récepteur des principaux rejets de la commune (STEP et DO d'Hotonnes).

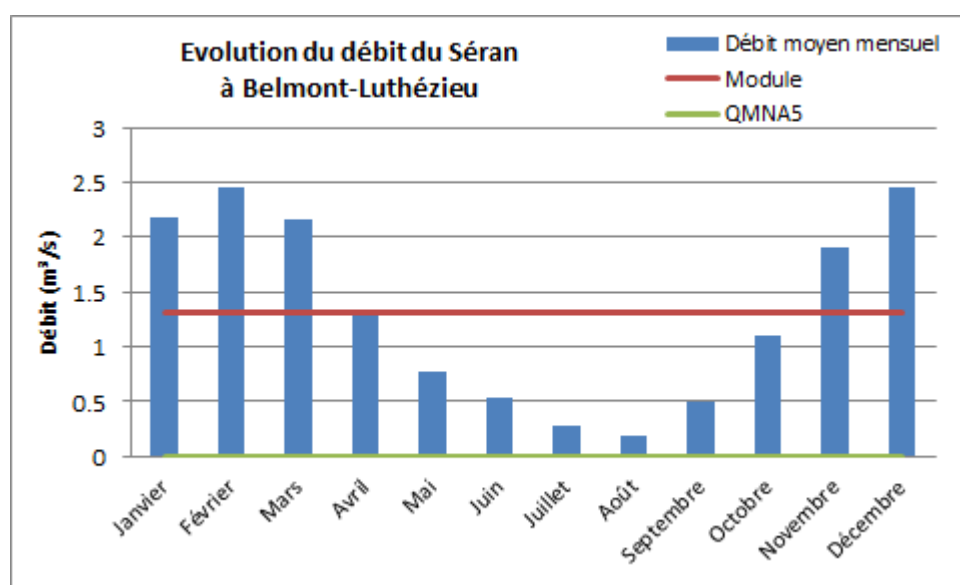
## III.2 Données Hydrologiques

Source : Banque Hydro

Une station de mesure du débit du Séran est présente à Belmont-Luthézieu (code station : V1414010), à 15 km en aval d'Hotonnes. Le tableau suivant présente les caractéristiques du cours d'eau à cette station.

Caractéristiques	Valeurs
Surface du bassin versant	158 km <sup>2</sup>
Débit moyen interannuel (module)	1.31 m <sup>3</sup> /s
QMNA5	0.003 m <sup>3</sup> /s
Crue Biennale ( $Q_j$ )	24 m <sup>3</sup> /s
Crue Quinquennale ( $Q_j$ )	33 m <sup>3</sup> /s
Crue Décennale ( $Q_j$ )	39 m <sup>3</sup> /s

La courbe suivante présente les débits moyens mensuels depuis 1960.



Il apparaît que ce cours d'eau subit un étiage important en période estivale et se recharge à partir du mois de novembre. Le QMNA5 est de 0,003 m<sup>3</sup>/s.

Les valeurs les plus importantes ont été observées en 1990 avec un débit journalier moyen de 75.40 m<sup>3</sup>/s, supérieur à la crue cinquennale.

### III.3 Les outils de gestion

#### III.3.1 La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre européenne sur l'Eau adoptée le 23 octobre 2000 a pour objectif d'atteindre d'ici 2015 le « **bon état** » **écologique** et chimique pour les eaux superficielles et le « bon état » quantitatif et chimique pour les eaux souterraines, tout en préservant les milieux aquatiques en très bon état.

Les définitions des différents états demandés sont reportées ci-dessous :

<b>Bon état chimique</b>	Atteinte de valeurs seuils fixées par les normes de qualité environnementales européennes (substances prioritaires ou dangereuses).
<b>Bon état écologique</b>	<i>Seulement pour les eaux de surface</i> Bonne qualité biologique des cours d'eau (IBGN, IBD, IPR), soutenue directement par une bonne qualité hydromorphologique et physico-chimique. Faible écart avec un état de référence pas ou très peu influencé par l'activité humaine.
<b>Bon état quantitatif</b>	<i>Seulement pour les eaux souterraines</i> Equilibre entre les prélèvements et le renouvellement de la ressource.
<b>Bon potentiel écologique</b>	<i>Pour les masses d'eau artificialisées et fortement modifiées</i> Faible écart avec un milieu aquatique comparable appliquant les meilleures pratiques disponibles possibles, tout en ne mettant pas en cause les usages associés au cours d'eau.

#### III.3.2 Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin Rhône Méditerranée

La totalité du territoire de la commune appartient au bassin hydrographique Rhône-Méditerranée.

Le SDAGE est entré en vigueur en 2009 comme sur les autres bassins hydrographiques métropolitains, pour une durée de 6 ans.

Le SDAGE fixe les échéances d'atteinte des objectifs d'état écologique et des objectifs d'état chimique pour chaque cours d'eau du bassin Rhône-Méditerranée. Une échéance d'objectif de « bon état général » en découle (échéance la moins favorable entre l'objectif d'état écologique et celui chimique).

Certains cours d'eau ne pourront pas atteindre les objectifs fixés initialement par la DCE (objectif 2015). Le nouveau SDAGE prévoit ainsi des échéances plus lointaines ou des objectifs moins stricts pour certains cas. Ces cas sont néanmoins justifiés. Les motifs pouvant aboutir à un changement de délai ou d'objectifs sont :

- cause « faisabilité technique » (réalisation des travaux, procédures administratives, origine de la pollution inconnue, manque de données) ;
- cause « réponse du milieu » (temps nécessaire au renouvellement de l'eau) ;

- cause « coûts disproportionnés » (impact important sur le prix de l'eau et sur l'activité économique par rapport aux bénéfices que l'on peut atteindre).

En ce qui concerne les milieux récepteurs communaux, les échéances sont les suivantes :

Masse d'eau	Bon état écologique	Bon état chimique	Bon état global	Motifs de modification des délais initiaux
Le Sérán de sa source à sa confluence avec le Groin	2015	2015	2015	
Ruisseau le Chevrier	2015	2015	2015	

**Tout projet s'inscrivant dans le bassin versant du Sérán ne devra pas altérer l'état actuel du cours d'eau.**

### III.3.3 Le contrat de rivière du Sérán

Le Syndicat Mixte du SERAN a été créé le 23 novembre 2010. Sa mission est de porter la politique de gestion des milieux aquatiques sur le bassin versant du Sérán. Le contrat de rivière est en cours d'exécution (2014-2018).

### III.3.4 Zones vulnérables aux nitrates définies en 2007

*Source : DDT de l'Ain*

La directive 91/676 du 13 décembre 1991 concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates d'origine agricole (Directive "nitrates") fixe comme objectif la réduction de la pollution des eaux superficielles et souterraines.

Un arrêté a été signé le 28 juin 2007 par le préfet coordonnateur de bassin Rhône-Méditerranée définissant les zones vulnérables aux nitrates.

**La commune de Hotonnes n'est pas concernée par les zones vulnérables aux nitrates.**

### III.3.5 Zones sensibles à l'eutrophisation

*Source : DREAL Rhône-Alpes*

La délimitation des zones sensibles à l'eutrophisation a été faite dans le cadre du décret n°94-469 du 03/06/1994, relatif à la collecte et au traitement des eaux urbaines résiduaires, qui transcrit en droit français la directive n°91/271 du 21/05/1991.

Les zones sensibles comprennent les masses d'eau significatives à l'échelle du bassin qui sont particulièrement sensibles aux pollutions azotées et phosphorées responsables de l'eutrophisation, c'est-à-dire à la prolifération d'algues.

Ces zones sont délimitées dans l'arrêté du 23 novembre 1994, modifié par l'arrêté du 22/12/2005, puis par **l'arrêté du 9 février 2010 portant révision des zones sensibles dans le bassin Rhône-Méditerranée**. Dans ces zones, les agriculteurs doivent respecter un programme d'action qui comporte des prescriptions à la gestion de la fertilisation azotée et de l'interculture par zone vulnérable que doivent respecter l'ensemble des agriculteurs de la zone. Il est construit en concertation avec tous les acteurs concernés, sur la base d'un diagnostic local.

---

**La commune d'Hotonnes n'est pas concernée par les zones sensibles à l'eutrophisation**

---

### III.4 Qualité des Eaux

#### III.4.1 Les hydroécorégions

Source : SDAGE RMC

Suite à l'entrée en vigueur des SDAGE en décembre 2009, deux arrêtés permettant de définir l'état écologique et l'état chimique des eaux de surface ont été signés en janvier 2010.

L'**arrêté du 12 janvier 2010** relatif aux méthodes et aux critères à mettre en œuvre pour délimiter et classer les masses d'eau et dresser l'état des lieux, définit les types de masses d'eau selon une classification par régions des écosystèmes aquatiques : les hydroécorégions (HER), croisée avec une classification par tailles des cours d'eau (suivant l'ordination de Strahler).

Les hydroécorégions ont été établies par le CEMAGREF. Elles constituent des entités homogènes suivant des critères combinant la géologie, le relief et le climat. Il existe deux niveaux d'hydroécorégions: HER de niveau 1 subdivisées en HER de niveau 2.

L'**arrêté du 25 janvier 2010** relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, permet de définir :

- L'état écologique des eaux de surface, déterminé par l'état de chacun des éléments de qualité biologique, physico-chimique et hydromorphologique,
- L'état chimique d'une masse d'eau de surface grâce aux normes de qualité environnementale.

---

**Les cours d'eau présent sur le territoire communal appartiennent au HER 1 « Jura-Préalpes du nord » et au HER 2 nommé « Jura Sud ».**

---

#### III.4.2 Evaluation de la qualité des eaux superficielles

Source : EAU RMC

Concernant l'étude du cours d'eau « le Séran », 3 stations permettent de mesurer son état :

- Séran à Talissieu 2 (code station : 060076475),
- Séran à Ceyzerieu 2 (code station : 06300000),
- Séran à Champagne-en-Valmorey (code station : 06076420).

La station la plus proche de la zone d'étude est celle située à Champagne-en-Valmorey.

L'état des eaux est déterminé conformément à l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Le tableau suivant recense les données de qualité de la station la plus proche de Hotonnes :

Années (1)	Bilan de l'oxygène	Température	Nutriments	Acidification	Salinité	Polluants spécifiques	Invertébrés benthiques	Diatomées	Poissons (2)	Hydr omorphologie	Pressions hydromorphologiques	ÉTAT ÉCOLOGIQUE	POTENTIEL ÉCOLOGIQUE	ÉTAT CHIMIQUE
2014	TBE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MED			MED		BE
2013	TBE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MED			MED		BE
2012	BE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2011	BE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2010	TBE	TBE	TBE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2009	BE	TBE	BE	TBE	Ind	BE	TBE	TBE	MOY			MOY		BE
2008	BE	TBE	BE	BE	Ind	BE	TBE	TBE	MED			MED		BE
2007	TBE	TBE	BE	BE	Ind		TBE	TBE	MED			MED		

*Données à la station située à Champagne-en-Valmorey*

**Ces données mettent en évidence une bonne qualité de l'eau exceptée pour le paramètre Poisson.**

### III.5 Inondabilité

Aucun risque d'inondation n'est à signaler sur le territoire de la commune d'Hotonnes.



## IV Etat des lieux de l'assainissement collectif

---

### IV.1 Gestion de l'assainissement collectif

La commune d'Hotonnes porte la compétence relative à l'assainissement collectif (collecte et traitement des eaux usées). La gestion est réalisée en régie communale.

La commune dispose d'un système d'assainissement collectant les eaux usées du village. Un autre système d'assainissement, géré par la SAUR, collecte les eaux usées des Plans d'Hotonnes, du Petit Abergement et du Grand Abergement.

### IV.2 Les abonnés

*Source : Rôle de l'eau de la commune*

Le taux de raccordement, indiquant le pourcentage d'abonné desservi par le réseau d'assainissement collectif, a pu être évalué sur la base du fichier clients eau potable.

Nombre d'abonnés total eau potable	Nombre d'abonnés raccordés au réseau EU collectif	Taux de raccordement
171	118	69%

---

**La commune d'Hotonnes présente un taux de raccordement de 69 %.**

---



## V Repérage des réseaux et mise à jour des plans

### V.1 Principe du repérage

Un repérage exhaustif des réseaux de collecte (Eaux usées et pluviales) a été réalisé par Réalités Environnement sur l'ensemble du territoire de la commune

Ce repérage a permis, entre autres :

- D'appréhender l'organisation et la structure du système d'assainissement ;
- De vérifier le tracé et les caractéristiques reportées sur les plans des réseaux ;
- De mettre à jour les plans sur un fond de plan cadastral actualisé ;
- De mettre en évidence les éventuels dysfonctionnements et anomalies.

Les visites de terrain ont été réalisées en Février 2015.

Suite à ce repérage, les plans fournis par la commune ont été mis à jour. Ces plans sont présentés en **Annexe 1-1**.

### V.2 Caractéristiques des réseaux de collecte

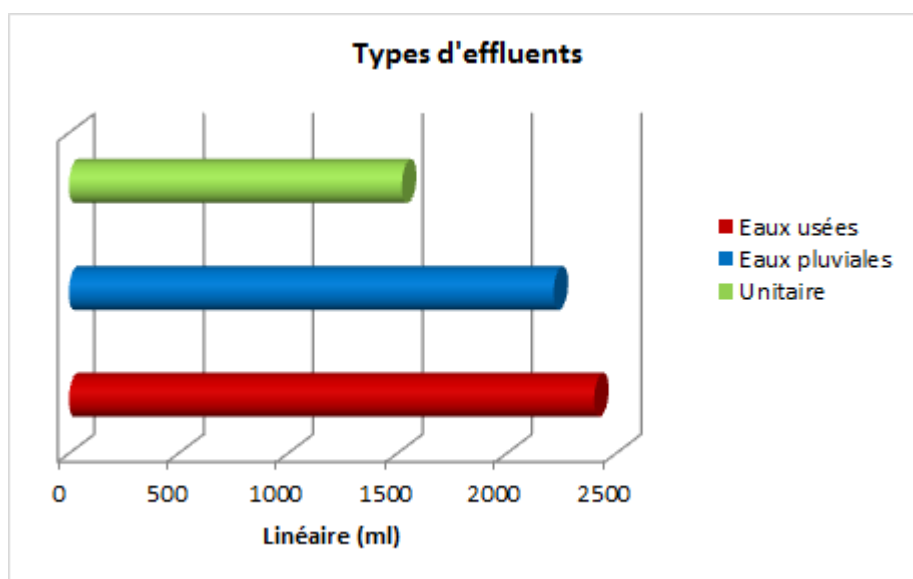
#### V.2.1 Typologie des canalisations

Les tableaux et figures ci-après présentent les dimensions et la nature des matériaux des canalisations d'assainissement. Ces données sont issues du repérage effectué.

#### ➤ Répartition selon le type d'effluent :

Le tableau suivant présente les linéaires de canalisations en fonction de l'effluent.

Type	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Eaux usées	2402	39.1
Eaux pluviales	2216	36.1
Unitaire	1522	24.8
<b>Total</b>	<b>6 140</b>	<b>100%</b>



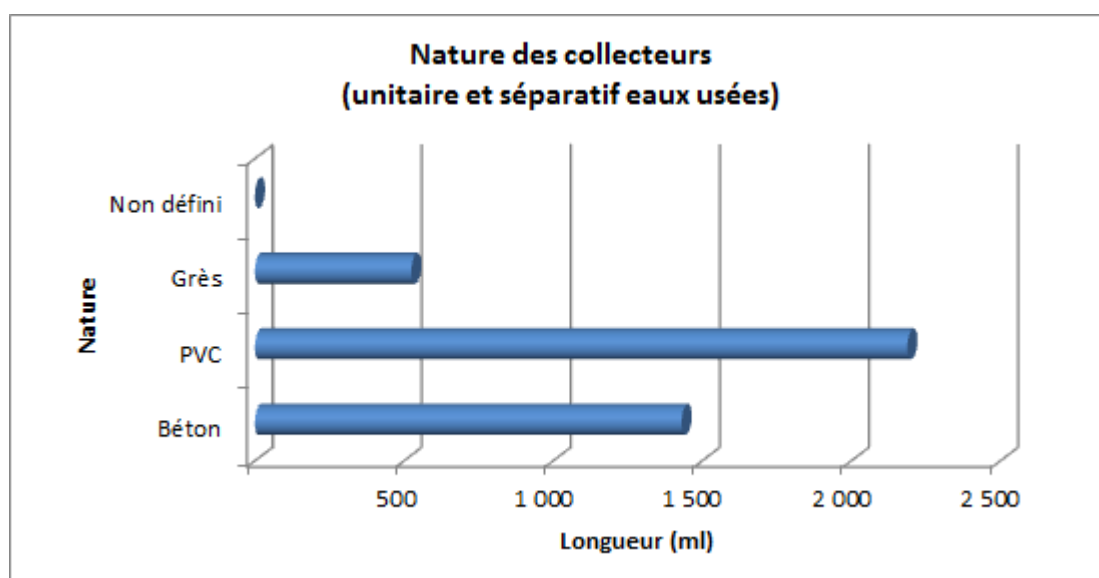
### ➤ Répartition selon la nature des collecteurs :

#### Assainissement :

L'analyse de la nature des collecteurs des réseaux permet de mettre en évidence :

- Un réseau séparatif d'eaux usées essentiellement en PVC
- Un réseau unitaire majoritairement en béton

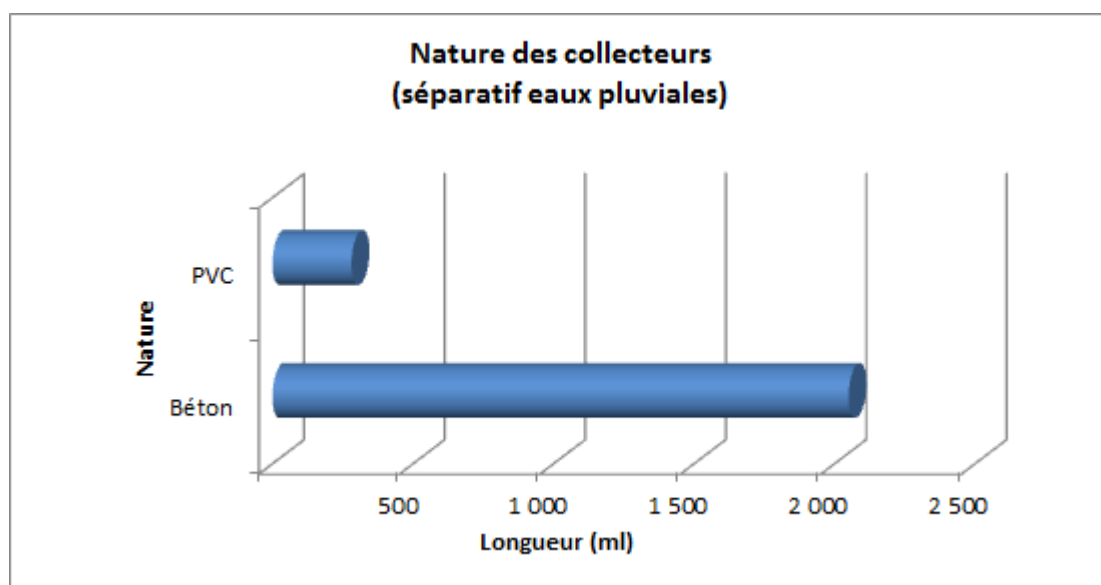
Hotonnes	EU		U		TOTAL	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Béton	110	4.4	1 322	80.5	1 431	34.5
PVC	2 099	83.9	89	5.4	2 188	52.8
Grès	295	11.8	230	14.0	525	12.7
<b>Total</b>	<b>2 503</b>	<b>100%</b>	<b>1 641</b>	<b>100%</b>	<b>4 144</b>	<b>100%</b>



Eaux pluviales :

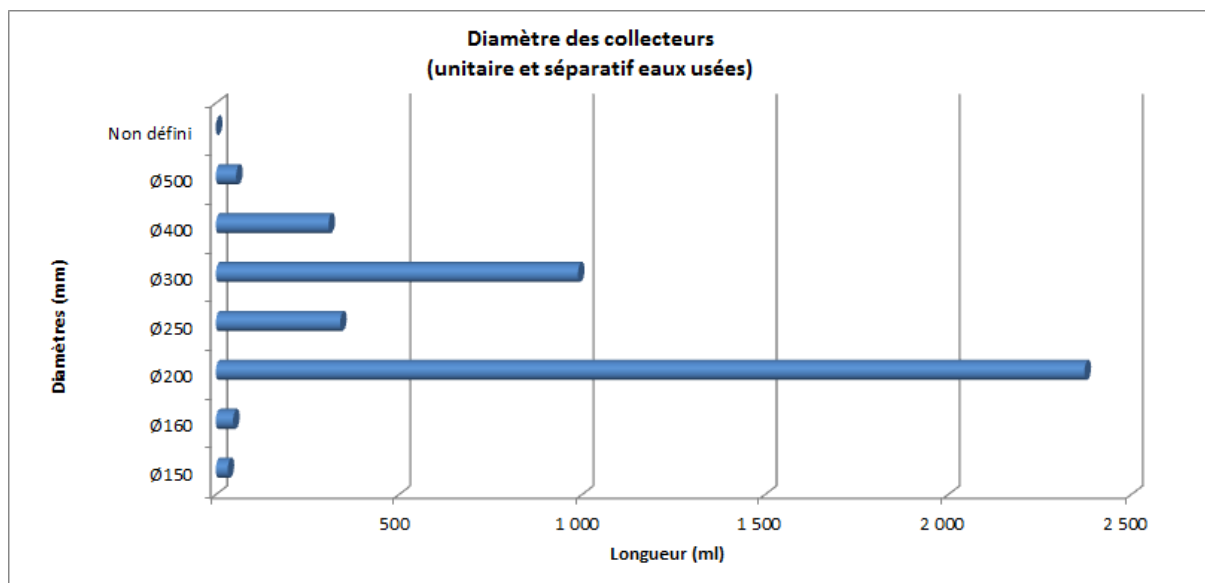
Le réseau séparatif d'eaux pluviales est majoritairement sous forme de fossés. Les réseaux enterrés sont essentiellement en béton.

Hotonnes	EP	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Béton	2 050	87.9
PVC	281	12.1
<b>Total</b>	<b>2 331</b>	<b>100%</b>

**➤ Répartition selon le diamètre des réseaux :**Assainissement :

Le réseau d'eaux usées est essentiellement en Ø200 mm (57%).

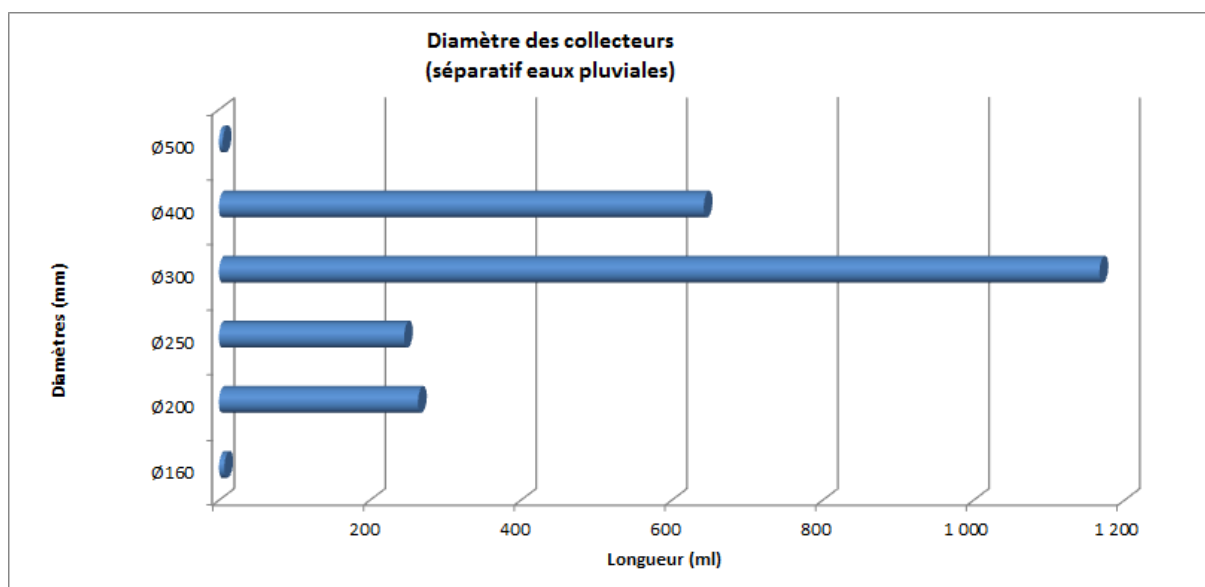
Hotonnes	EU		U		Total eaux usées	
	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)	Linéaire (ml)	Pourcentage (%)
Ø150	32	1.3			32	1
Ø160	47	1.9			47	1.1
Ø200	2 346	93.7	27	1.6	2 373	57.3
Ø250			340	20.7	340	8.2
Ø300	77	3.1	912	55.6	989	23.9
Ø400			308	18.8	308	7.4
Ø500			55	3.4	55	1.3
<b>Total</b>	<b>2 503</b>	<b>100%</b>	<b>1 641</b>	<b>100%</b>	<b>4 144</b>	<b>100%</b>



### Eaux pluviales :

Le réseau séparatif eaux pluviales est essentiellement en Ø300 mm. Les diamètres rencontrés sont variés. Le tableau et le graphique suivant ne prennent pas en compte les fossés.

<i>Hotonnes</i>	<b>EP</b>	
	Linéaire	Pourcentage
	(ml)	(%)
Ø160	7	0.3
Ø200	264	11.3
Ø250	245	10.5
Ø300	1 167	50.1
Ø400	643	27.6
Ø500	5	0.2
<b>Total</b>	<b>2 331</b>	<b>100%</b>



## V.2.2 Accessibilité des regards

### Assainissement :

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'accessibilité de l'ensemble des regards eaux usées mis en évidence dans le cadre du repérage.

<i>Hotonnes</i>	<b>Unitaires / Eaux usées</b>	
<b>Regard de visite</b>	Nombre	Pourcentage
visités	75	<b>73%</b>
bloqués	2	<b>2%</b>
enterrés	1	<b>1%</b>
sous enrobé	21	<b>20%</b>
non trouvés	4	<b>4%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>103</b>	<b>100%</b>

Globalement le réseau d'assainissement est accessible.

### Eaux pluviales :

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de l'accessibilité de l'ensemble des regards eaux pluviales mis en évidence dans le cadre du repérage.

<i>Hotonnes</i>	<b>Eaux pluviales</b>	
<b>Regard de visite</b>	Nombre	Pourcentage
visités	37	<b>70%</b>
bloqués	3	<b>6%</b>
enterrés	1	<b>2%</b>
sous enrobé	11	<b>21%</b>
non trouvés	1	<b>2%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>100%</b>

**Le repérage de réseau a permis de visiter 75 regards d'eaux usées et 37 regards d'eaux pluviales, soit 72 % des regards mis en évidence. Le plan en Annexe 1-2 présente l'accessibilité des regards à l'échelle communale.**

### V.3 Ouvrages particuliers

Quatre déversoirs d'orage ont été trouvés lors du repérage. Le tableau suivant présente leurs caractéristiques.

Localisation	Charge <u>actuelle</u> domestique collectée		Régime réglementaire	Auto-surveillance	Exutoire	Visite
1 – Rue de la Croix	65 EH	3.9 kg DBO5	-	-	La Bern	OUI
2 - Chemin de Planaz	160 EH	9.6 kg DBO5	-	-	La Bern	OUI
3 - Rue du Bazar	55 EH	3.3 kg DBO5	-	-	La Bern	OUI
4 - Mairie	30 EH	1.8 kg DBO5	-	-	Ruisseau de la Serra	OUI



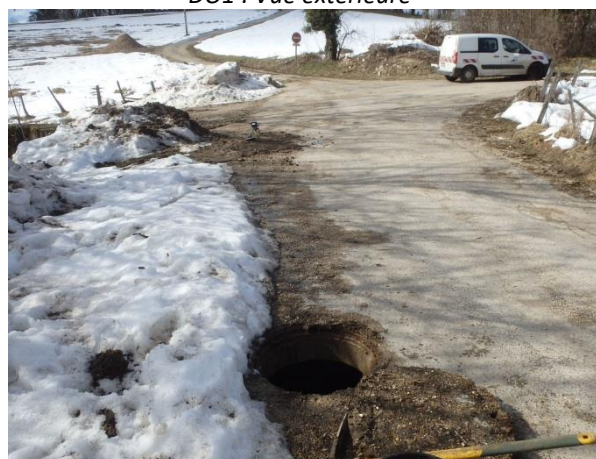
DO1 : Vue intérieure



DO1 : Vue extérieure



DO2 : Vue intérieure



DO2 : Vue extérieure





DO3 : Vue intérieure



DO3 : Vue extérieure



DO4 : Vue intérieure



DO4 : Vue extérieure

Pour rappel, la nomenclature annexée au décret d'application des articles L-214.1 et suivants du Code de l'environnement définit à la rubrique 2.1.2.0 la classification suivante : « les déversoirs d'orage destinés à collecter un flux polluant journalier :

- Supérieur à 600 kg de DBO<sub>5</sub> sont soumis à une procédure d'autorisation ;
- Compris entre 12 et 600 kg de DBO<sub>5</sub> sont soumis à une procédure de déclaration ».

L'arrêté ministériel du 22 juin 2007 précise également que : « les ouvrages destinés à collecter une charge brute de pollution organique par temps sec :

- Supérieure à 600 kg de DBO<sub>5</sub> nécessitent une mesure en continu du débit et une estimation de la charge polluante (MES et DCO) déversée par temps de pluie ;
- Comprise entre 120 et 600 kg de DBO<sub>5</sub> font l'objet d'une surveillance permettant d'estimer les périodes de déversement et les débits rejetés ».

---

**La commune d'Hotonnes compte 4 déversoirs d'orage non soumis à déclaration au titre de la Loi sur l'Eau.**

---

## V.4 Anomalies identifiées lors du repérage

### V.4.1 Anomalies sur regards de visite

Globalement peu d'anomalies ont été constatées lors du repérage des regards de visite. Le plan recensant l'ensemble des anomalies est présenté en **Annexe 1-3**. Il s'agit essentiellement :

- De dépôts, causés le plus souvent par de mauvaises conditions d'écoulement (défaut de pente) pour les regards d'eaux usées.

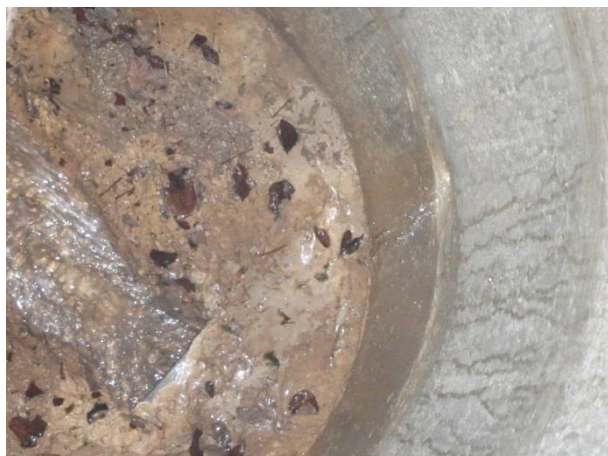


Regard n°21



Regards n° 139

- De problèmes d'étanchéité et de génie civil, pouvant évoluer rapidement (infiltrations, racines, fissures et cassures, etc.) et entraînant des entrées d'eaux claires parasites permanentes sur les réseaux d'eaux usées.



Regard n°11 (Infiltration)



Regards n° 139 (Infiltration)





Regard n°8 (Racines)



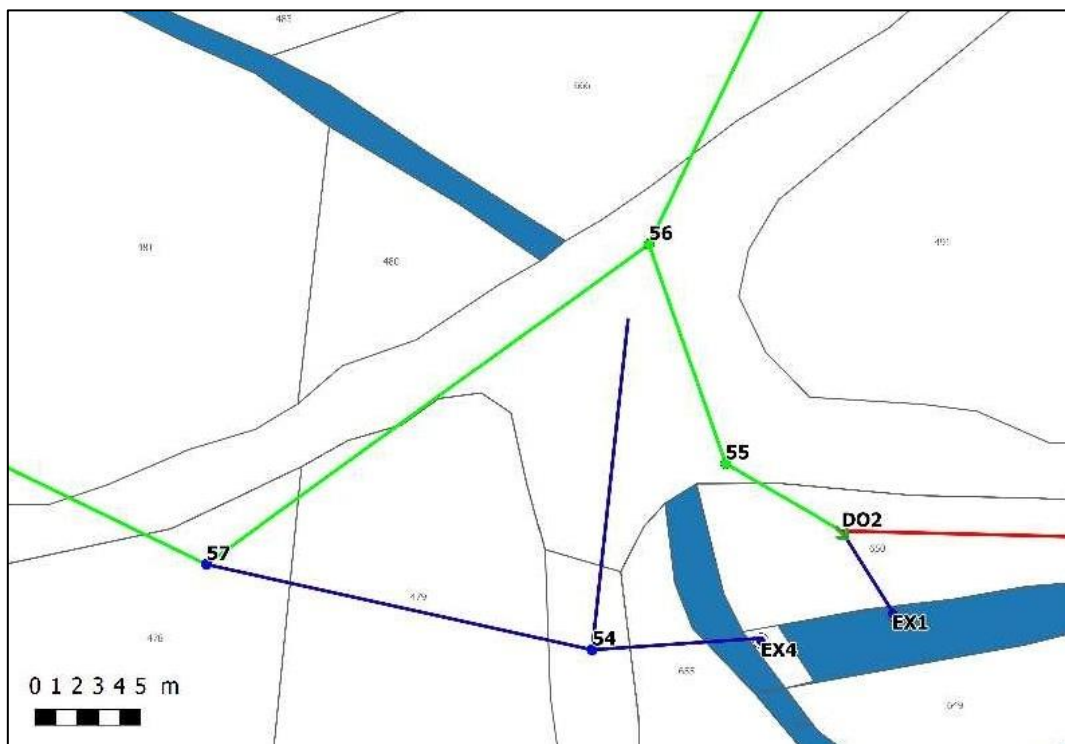
Regards n° 10 (Couronne décalée)

#### V.4.2 Anomalies sur réseau

##### V.4.2.1 Tronçon 57/54

Lors du repérage, un test au colorant a été réalisé au regard n°57. Le résultat du test a confirmé la présence d'une connexion entre les regards 57 et 54 et 57 et 56.

La carte suivante permet de présenter l'emplacement de l'anomalie.



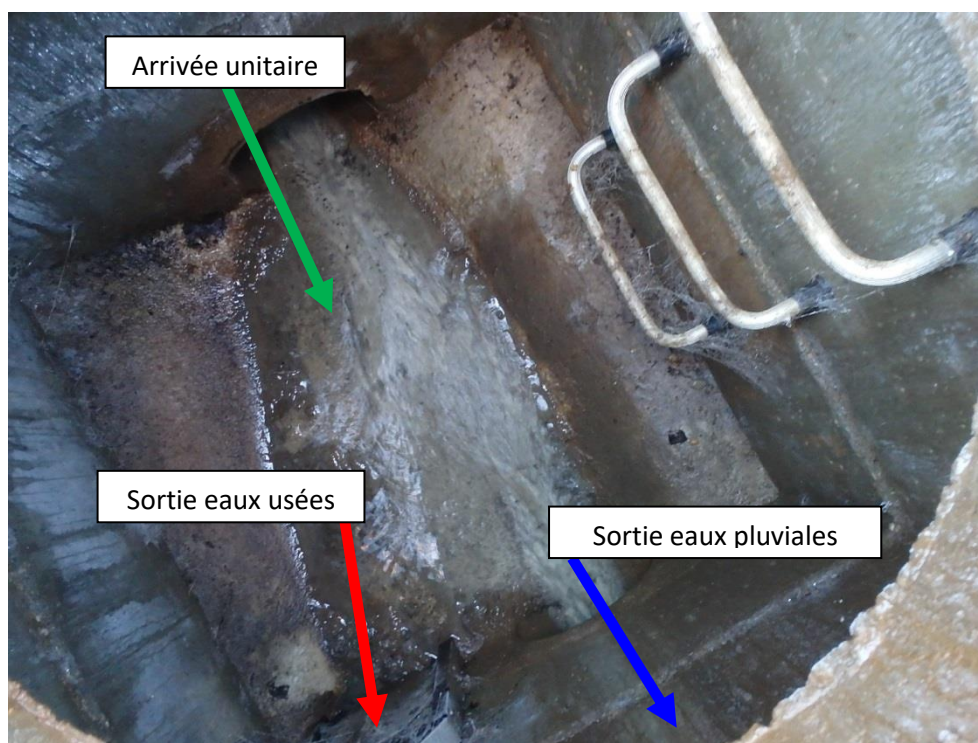
La photographie suivante présente la vue située en aval du regard n°57.



La nature des réseaux, semble indiquer qu'avant, le réseau allait directement du regard 57 au regard 54. Par la suite, lors de la mise en place de la station d'épuration, cette antenne a été reprise pour être ramenée au niveau du regard 56, mais la jonction n'est pas étanche et une partie des effluents continue de rejoindre le regard 54 pour se déverser directement au milieu naturel.

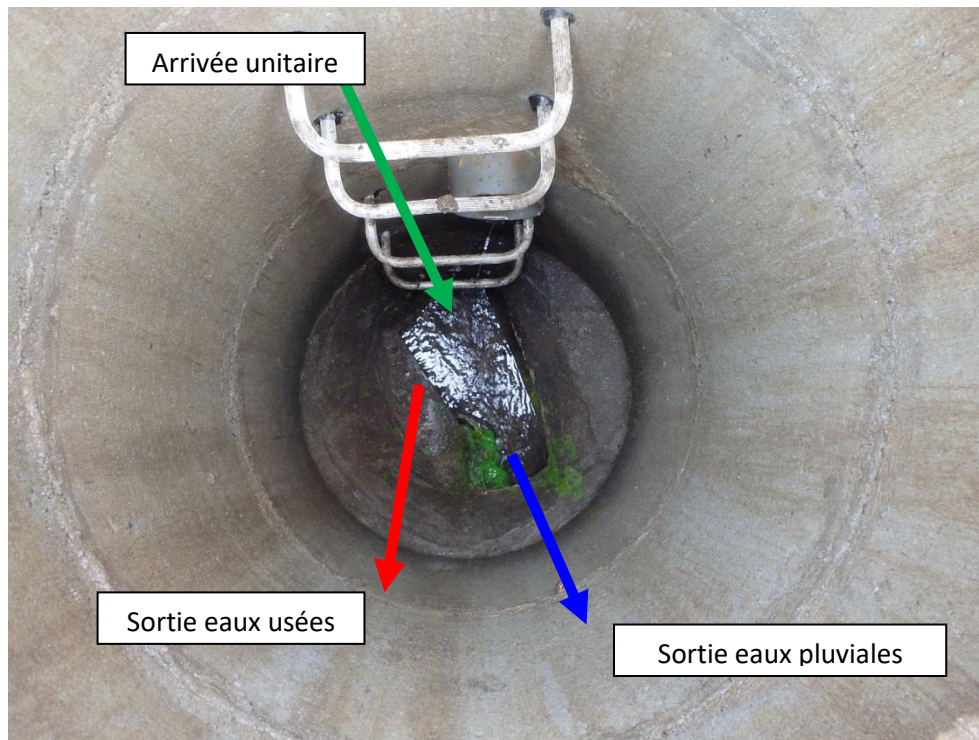
#### V.4.2.2 Déversoir d'orage n°3

A propos du déversoir d'orage n°3, il semblerait que la lame de déversement soit érodée ce qui entraîne en déversement total au milieu naturel. La photographie suivante présente l'anomalie.



#### V.4.2.3 Déversoir d'orage n°4

De la même manière que le déversoir n°3, il semblerait que la lame de déversement soit érodée ce qui entraîne en déversement total au milieu naturel. Un test au colorant a été réalisé.





## VI Station d'épuration

---

### VI.1 Présentation générale

Le traitement des effluents d'Hotonnes est assuré par un traitement de type boues activées dimensionné pour environ 2300 EH (140 kg DBO5/j).

Elle est constituée de :

- 1 bac dégraisseur [1],
- 1 bassin d'aération + 1 clarificateur au centre [2],
- 1 silo à boues [3].



Les photographies suivantes présentent l'ensemble de la station d'épuration.



*Bac dégraisseur*



*Bassin d'aération + clarificateur*



*Silo à boues*



*Vue générale*

## VI.2 Contrôles de conformité

Les rapports de contrôles de conformité depuis 2010 de la station d'épuration ont été analysés.

Chacun des rapports fait état d'une surcharge polluante bien au-delà de la capacité de la station d'épuration avec des pointes mesurées à plus de 10 000 EH. En moyenne, ce sont 7 bilans d'auto surveillance sur 12 qui sont non conformes.

Les rapports mentionnent également des rejets non domestiques, provenant de l'entreprise GESLER, non maîtrisés.

### VI.3 Convention de déversement

La société GESLER, abattoir situé sur la commune et connecté à la station d'épuration, est soumise à une convention de répartition du 13 mars 2008 avec signature d'un avenant en juillet 2011 qui définis les rejets suivants :

- DBO5 : 126 kg/j
- DCO : 252 kg/j
- MEST : 120 kg/j
- SEC : 18 kg/j (300 mg/L x 60 m<sup>3</sup>)
- Débit de pointe : 20 m<sup>3</sup>/h
- Volume journalier : 60 m<sup>3</sup>/j
- pH compris entre 5,5 et 8,5
- température inférieure à 30°C

Dans le cadre de cette étude, cette entreprise a fait l'objet d'une visite. Le compte rendu est présenté en **Annexe 1-4**.

Il est à noter que la société GESLER possède un système de prétraitement (dégraissage).



## **Phase 2 : Etat des lieux – mesures et investigations**





# I Présentation de la campagne de mesures

## I.1 Déroulement et organisation des mesures

### ➤ Durée et période

Une campagne de mesures de débit a été réalisée sur le réseau d'assainissement de la commune durant près de 7 semaines, du 19 Mars au 5 Mai 2015.

Cette campagne de mesures a également porté sur la réalisation de bilans de pollution. Des bilans ont été réalisés sur 7 jours, du 13 au 19 Avril 2015, en entrée et sortie de station d'épuration ainsi qu'à la sortie de l'abattoir GESLER.

### ➤ Localisation des mesures

L'emplacement des points de mesures et la délimitation des bassins d'apports sont présentés en **Annexe 2-1**.

On dénombre :

- **1** point de mesures **d'entrée de la station d'épuration sans les effluents de GESLER**
- **2** points de mesures **sur réseaux**
- **1** point de mesure situé sur **l'exutoire de temps de pluie du DO1**
- **1** point de mesure **en sortie de l'abattoir GESLER**

### ➤ Caractéristiques des points de mesures

L'appareillage installé figure dans le tableau suivant :

Point de mesures	Localisation	Type de mesures	Principe	Matériel installé
P1	Amont Station d'épuration (commune)	Débit	Mesure de pression	Octopus + capteur piézométrique
P2	Ouest commune	Débit	Mesure de pression	Octopus + capteur piézométrique
P3	Est commune	Débit	Hauteur / Vitesse	Mainstream IV + sonde hauteur-vitesse
P4	Surverse DO1	Débit	Mesure de pression	Octopus + capteur piézométrique
P5	GESLER	Débit	Mesure de pression	Octopus + capteur piézométrique

*Le point 1 constitue la somme des points 2 et 3.*

Les bilans de pollution ont consisté à prélever des échantillons d'effluents proportionnellement au débit écoulé (asservissement des prélèvements au temps et reconstitution des échantillons sur la base du débit écoulé ou asservissement au débit). Les prélèvements ont été réalisés à l'aide de préleveur automatique isotherme de marque SIGMA constitués de 24 flacons. Les préleveurs automatiques de la commune et de l'industriel ont également été utilisés.

### ➤ **Fréquence des mesures et prélèvements**

La mesure de débit a été réalisée à une fréquence d'une minute (un enregistrement par minute).

Le basculement d'auget du pluviomètre installé au niveau de la station d'épuration est enregistré instantanément (à l'évènement).

Pour les bilans, les préleveurs non asservis au débit ont permis de prélever un échantillon d'effluents toutes les 10 minutes.

### ➤ **Evènements remarquables**

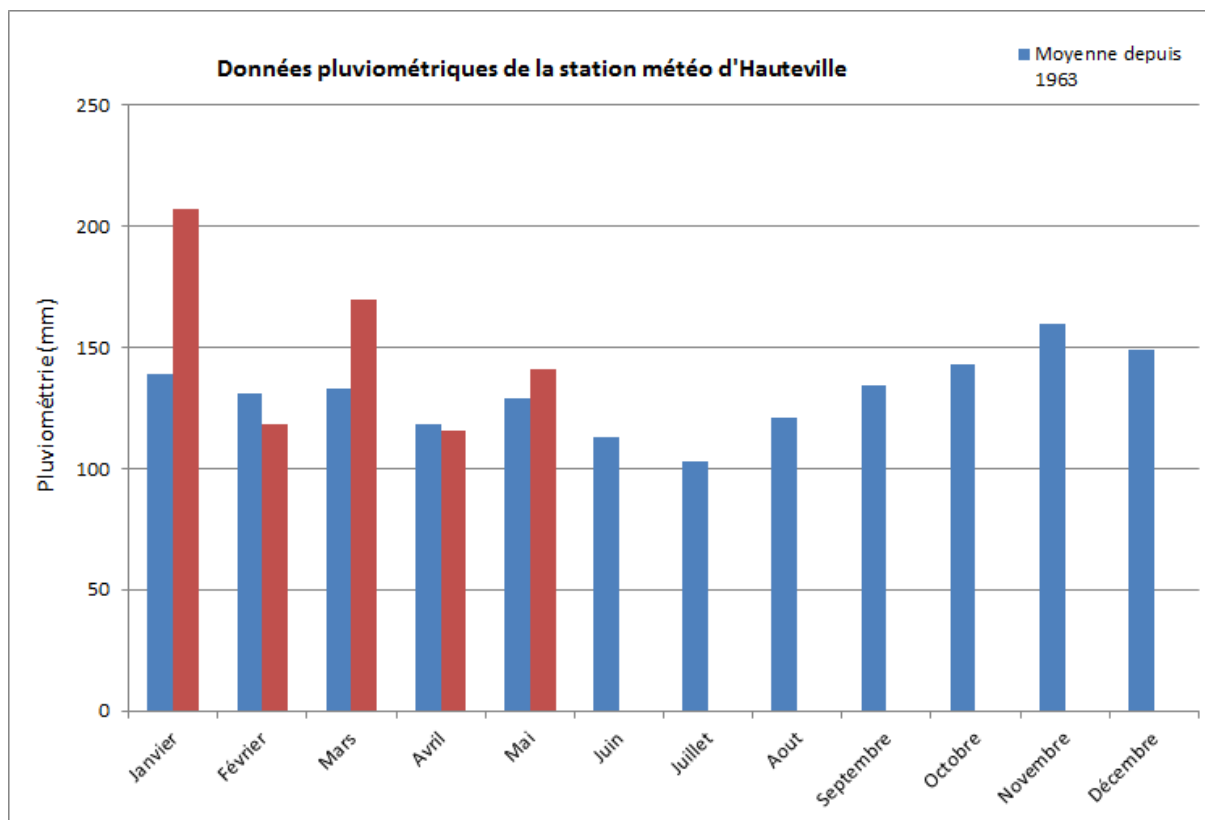
Aucun évènement particulier susceptible de perturber les mesures n'a été recensé.

Des fiches présentant chaque point de mesure ont été réalisées et sont présentées en **Annexe 2-2**.

## I.2 Contexte pluviométrique

### I.2.1 Contexte général

Le graphique ci-dessous présente la pluviométrie observée sur le secteur d'étude (station Météo France d'Hauteville).



Le début d'année 2015 a été marqué par une pluviométrie nettement supérieure à la moyenne et notamment lors de la campagne de mesures avec 170mm de précipitations.

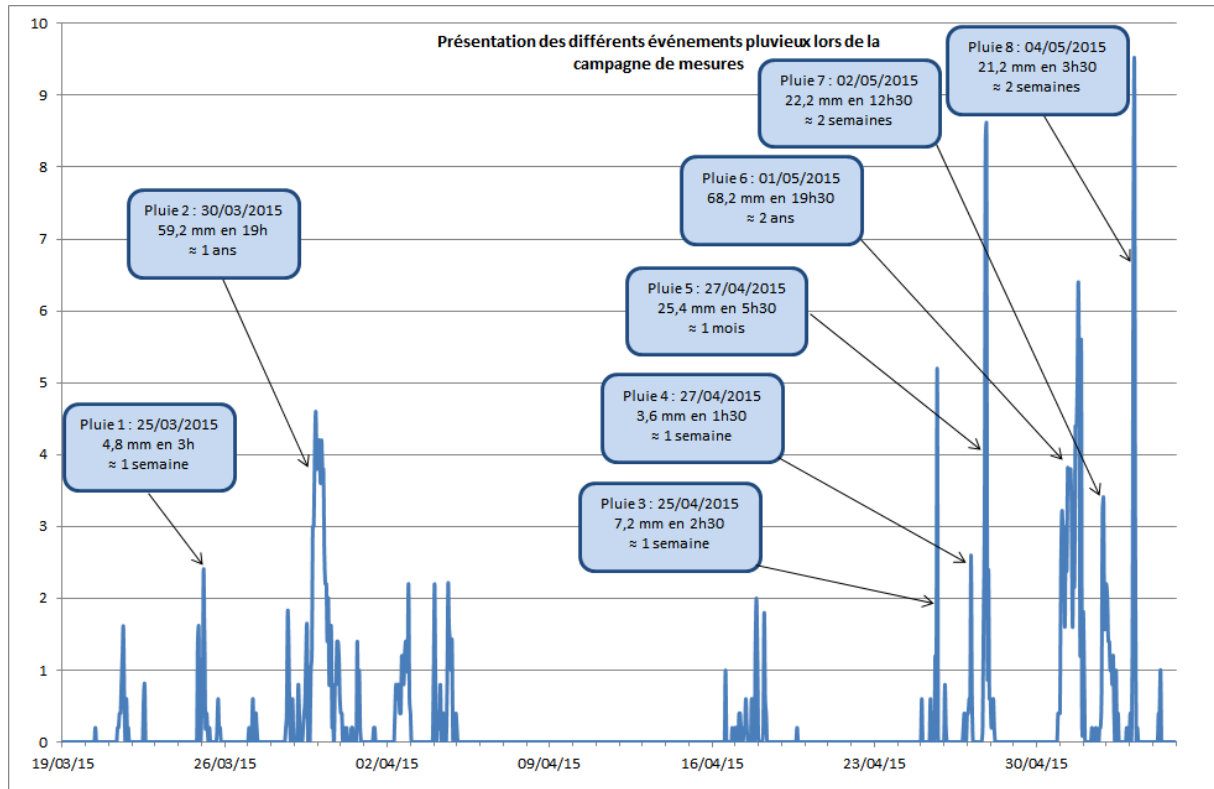
### I.2.2 Contexte durant les mesures

Plus localement, le pluviomètre installé au niveau de la station d'épuration a enregistré un total de 319,6 mm répartis sur différents épisodes.

La précipitation la plus intense a été enregistrée le 1<sup>er</sup> Mai avec 68,2 mm sur une durée d'environ 19h30 (période de retour d'environ 2 ans).

Une autre pluie remarquable a eu lieu le 30 Mars avec 59,2 mm en 19h (période de retour 1 ans).

Une période de temps sec a été enregistrée en milieu de campagne.



Les périodes de retour sont évaluées à partir des données statistiques des précipitations d'Hauteville.

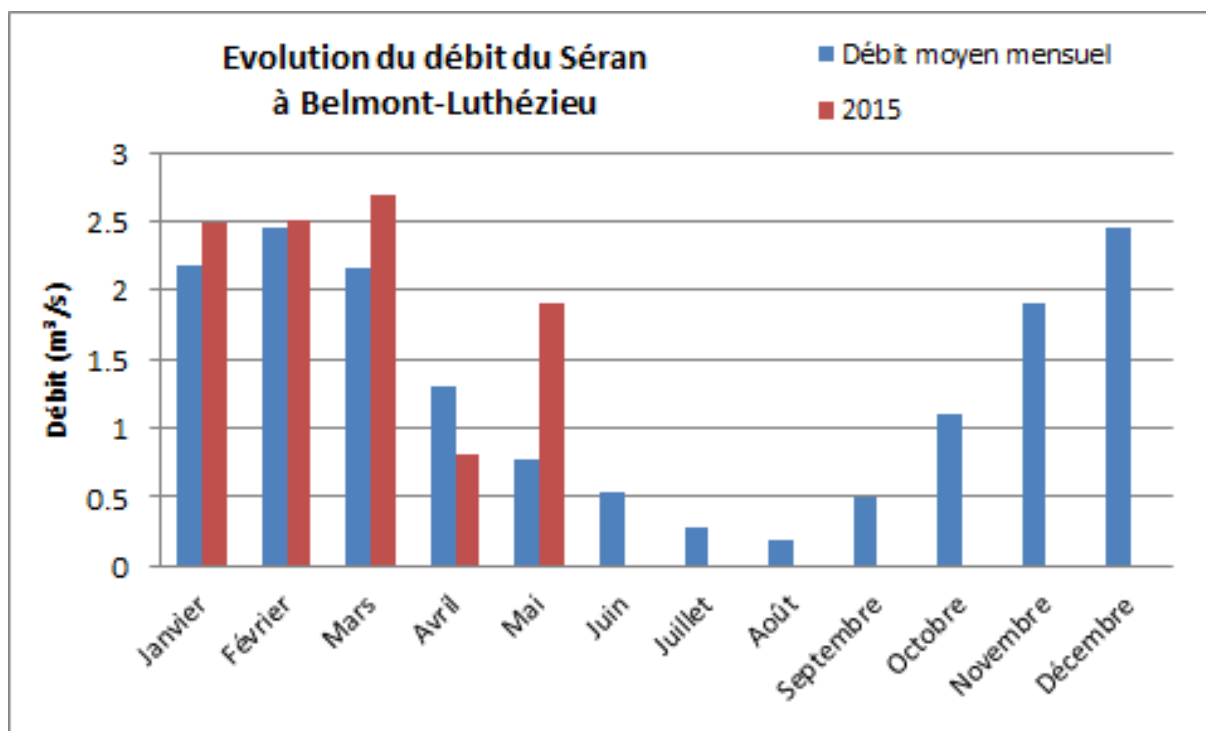
Les données locales sont en accords avec celles enregistrées à Hauteville avec des mois de Mars et Mai très pluvieux et un mois d'avril assez sec.

### 1.3 Contexte hydrologique

Source : Banque Hydro

Afin de déterminer le contexte hydrologique, les données de la station hydrométrique implantée sur le Sérán à Belmont-Luthézieu (V1414010) ont été utilisées.

Le graphique suivant reprend les débits moyens mensuels et ceux mesurés en 2015.



Il ressort du graphique précédent que la campagne de mesure a été réalisée dans un contexte favorable aux intrusions fin mars, avec des débits supérieurs aux moyennes.

En revanche, en raison de la faible pluviométrie d'avril, le contexte s'est dégradé. Bien que la campagne se soit arrêtée au début du mois de mai, le contexte a été très impacté par les pluies importantes enregistrées lors du premier weekend.

---

**Le contexte hydrologique a été favorable aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes dans le réseau d'assainissement.**

---

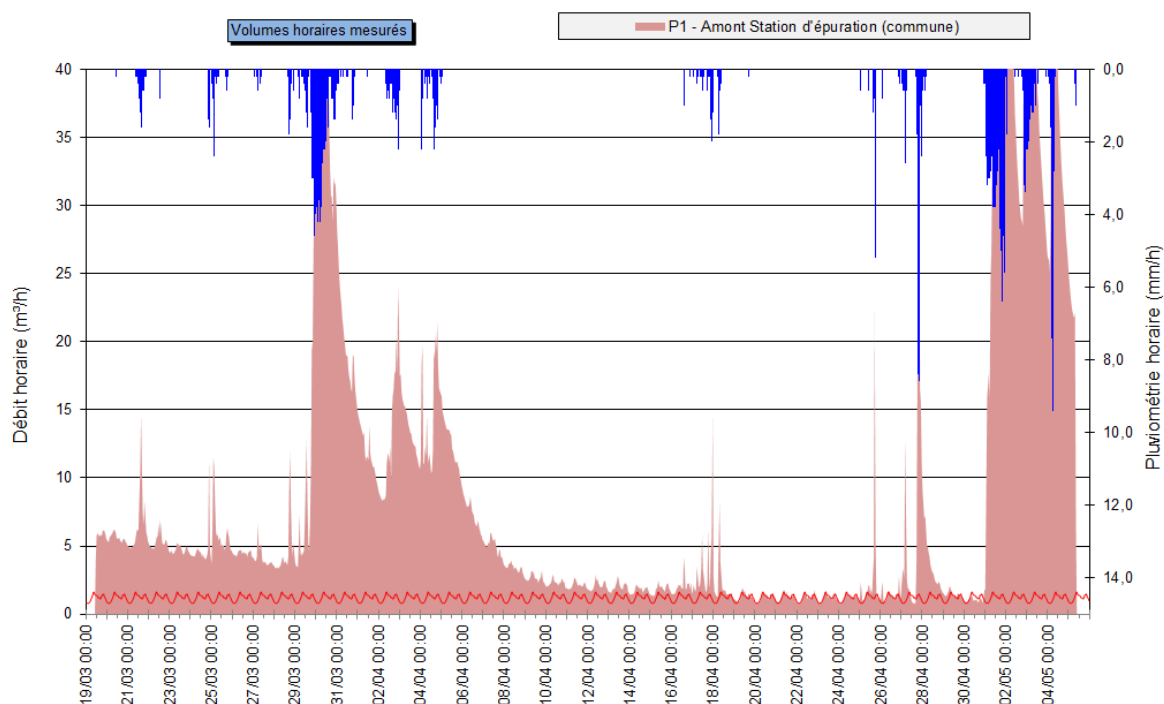
## II Mesures de débit

### II.1 Résultats des mesures de sectorisation

Les chapitres suivants présentent l'évolution des débits observée au droit de chacun des points de mesures de débit.

#### II.1.1 P1 : Amont STEP (commune)

Le graphique suivant présente les débits mesurés au droit du point de mesures n°1, soient les effluents issus de la commune sans ceux de GESLER.



Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant depuis la commune.

L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

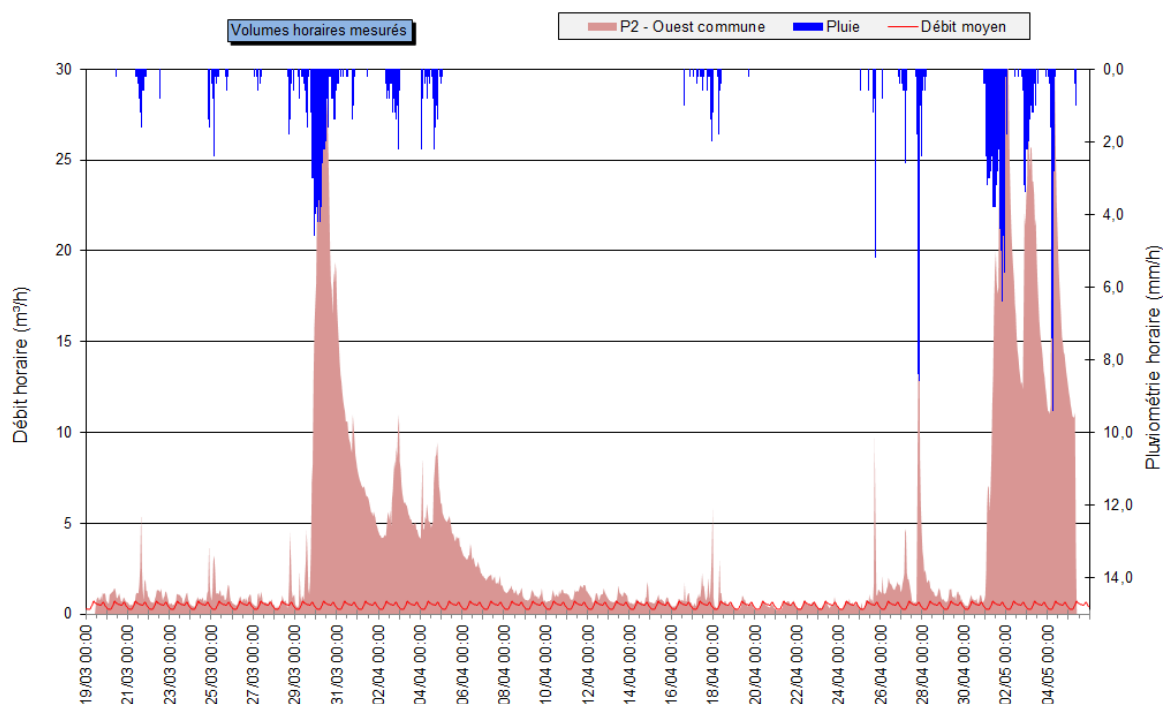
- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique avec 2 pics journaliers,
- Des sur-débits ponctuels par temps de pluie,
- Un débit de fond qui met en évidence un débit d'eaux claires parasites permanentes non négligeable.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité importante d'eaux claires,
- Le réseau de type unitaire est responsable de l'entrée d'eaux de pluie.

### II.1.2 P2 : Ouest commune

Le graphique suivant présente les débits mesurés au droit du point de mesures n°2.



Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant depuis les habitations situées sur l'antenne ouest de la commune.

L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

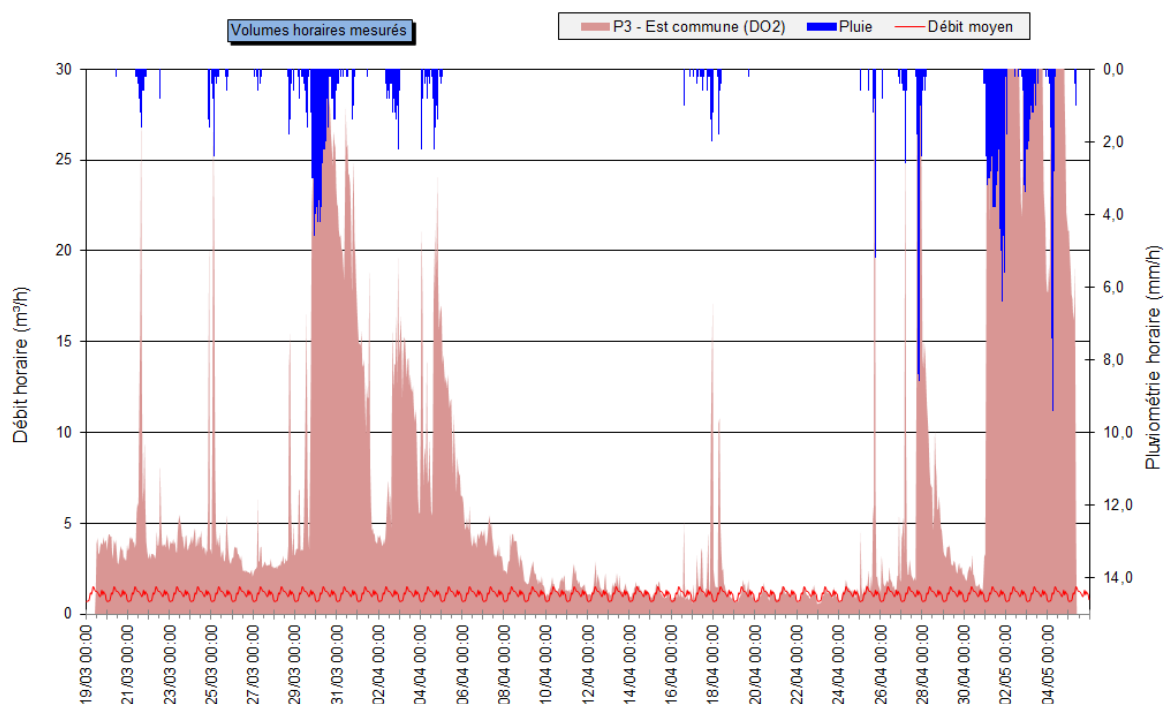
- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique avec 2 pics journaliers,
- Des sur-débits ponctuels par temps de pluie,
- Un débit de fond qui met en évidence un débit d'eaux claires parasites permanentes non négligeable.

Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité importante d'eaux claires,
- Le caractère unitaire du réseau de collecte est responsable de l'entrée importante d'eaux pluviales.

### II.1.3 P3 : Est commune (DO2)

Le graphique suivant présente les débits mesurés au droit du point de mesures n°3.



Ce point de mesure permet de suivre le débit arrivant depuis les habitations situées sur l'antenne est de la commune, en amont du déversoir numéro 2.

L'analyse du graphique met en évidence les points suivants :

- Une courbe caractéristique d'effluents de type domestique avec 2 pics journaliers,
- Des sur-débits ponctuels par temps de pluie,
- Un débit de fond qui met en évidence un débit d'eaux claires parasites permanentes non négligeable.

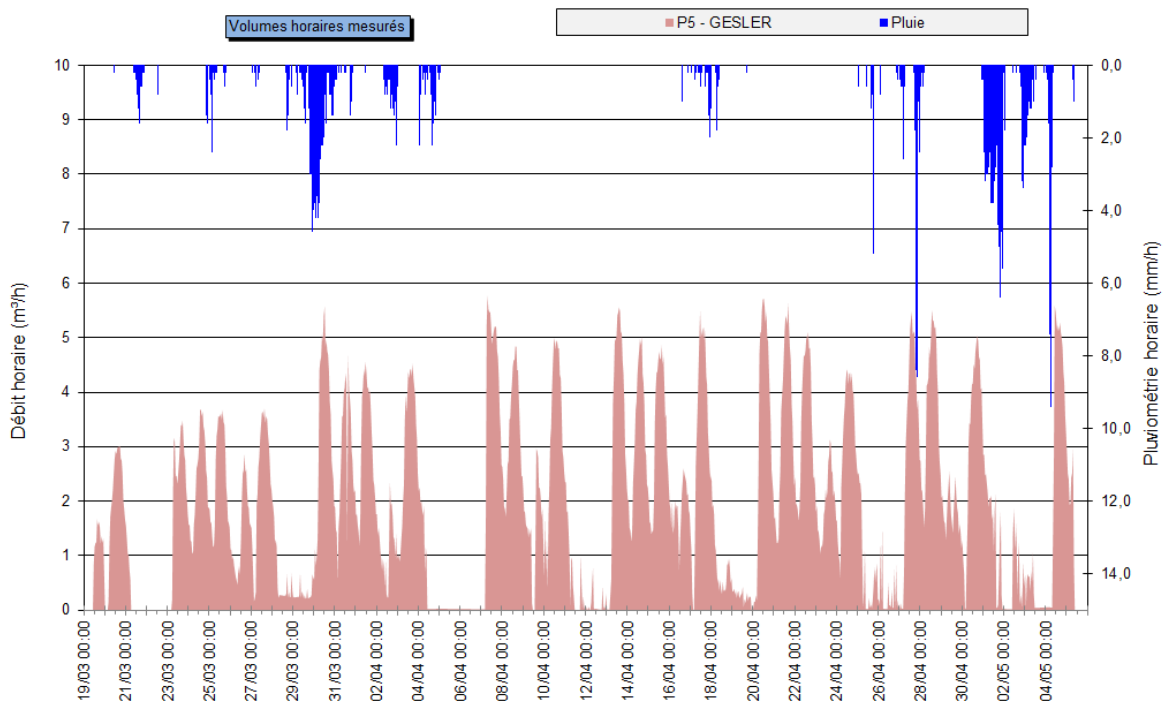
Premières conclusions :

- Le réseau d'assainissement collecterait par temps sec une quantité importante d'eaux claires,
- Le caractère unitaire du réseau de collecte est responsable de l'entrée importante d'eaux pluviales.



## II.1.4 P5 : GESLER

Le graphique suivant présente l'évolution des débits rejeté par l'abattoir GESLER.



La sonde installée dans le canal de comptage de l'entreprise a suivi les débits rejetés par l'activité.

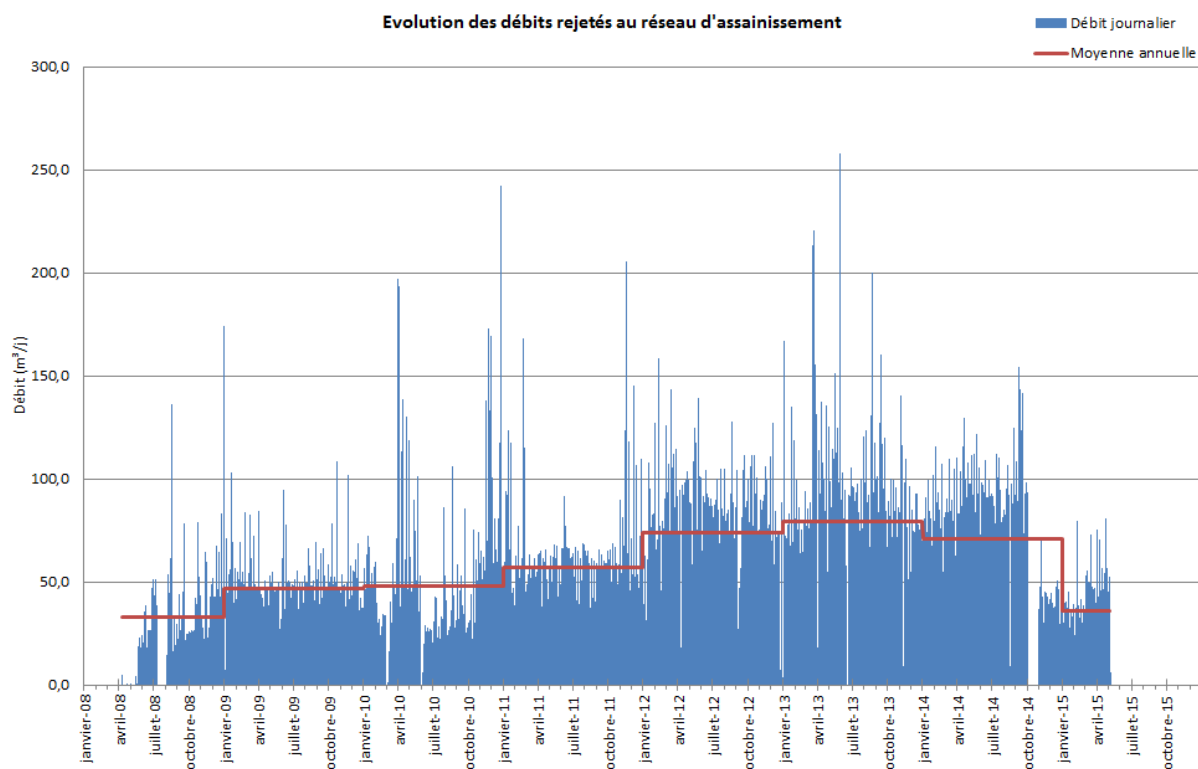
Les débits rejetés sont caractéristiques d'une activité industrielle avec des pics journaliers du lundi au vendredi et un débit nul le weekend.

Il est également remarqué que le jeudi, les rejets sont moins importants que les autres jours de la semaine.

Concernant les rejets, ils ne sont pas impactés par les pluies. Par conséquent, seules les eaux issues de l'activité sont rejetées.

Les débits rejetés sont mesurés et enregistrés depuis 2008 par l'entreprise. Ils ont été récupérés puis analysés.

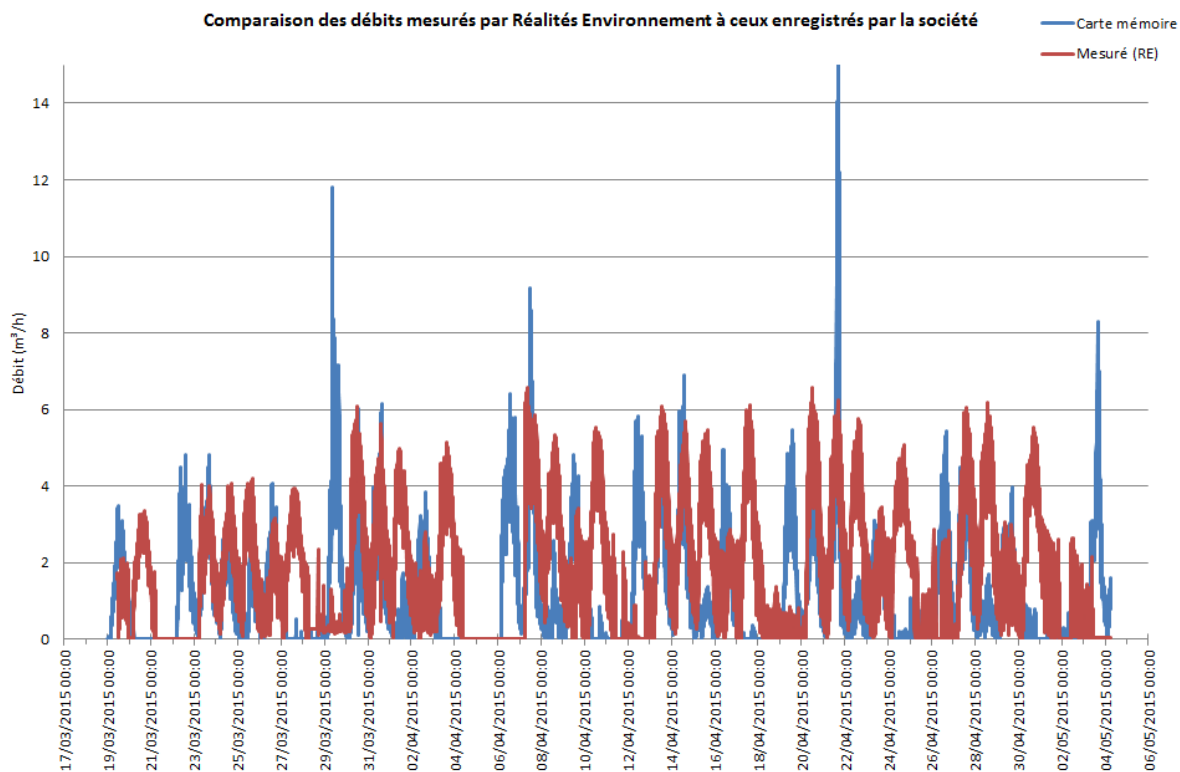
Le graphique ci-après présente l'évolution des débits enregistrés hors samedi et dimanche.



Tout d'abord, il est remarqué que les rejets ont augmenté pour atteindre un maximum en 2013 de 79 m<sup>3</sup>/j.

Aussi, les débits enregistrés depuis fin 2014 sont nettement inférieurs à ceux des années précédentes avec une moyenne à environ 35 m<sup>3</sup>/j. Ceci correspond à la mise en place de mesures permettant de réduire la consommation d'eau chez l'industriel. Il semble donc que ces mesures ont permis une nette réduction des rejets au réseau d'assainissement.

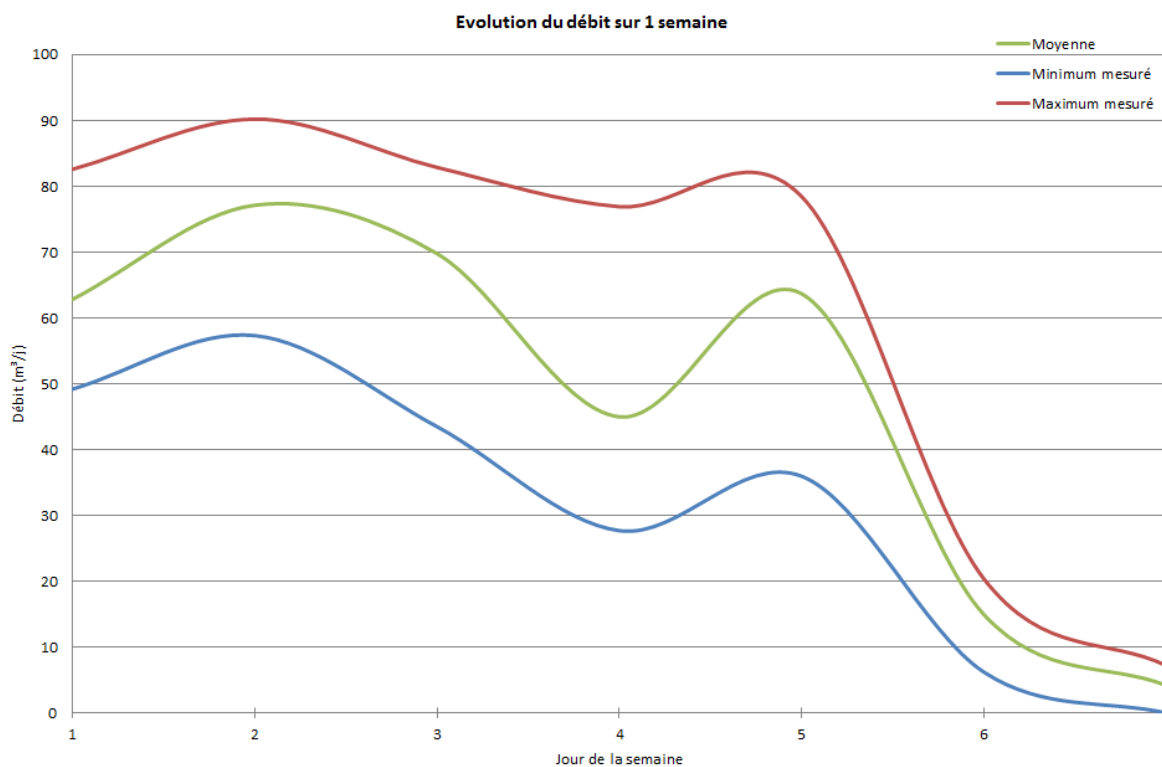
Le graphique suivant présente une comparaison des débits mesurés par Réalités Environnement et ceux enregistrés par la société.



Il ressort de ce graphique que les débits ne sont pas en phases. Les données issues de la carte mémoire semblent être décalées d'une journée. En revanche, les valeurs sont cohérentes avec celles enregistrées par Réalités Environnement.

Le graphique suivant présente l'évolution du débit rejeté sur une semaine lors de la campagne de mesures :

- La courbe bleue indique la valeur minimum,
- La courbe verte indique la moyenne,
- La courbe rouge indique la valeur maximale.



Ce graphique met en évidence une activité importante la semaine avec une baisse le jeudi et l'arrêt de l'activité le weekend.

Les débits maximums sont généralement le mardi avec  $77 \text{ m}^3/\text{j}$  en moyenne.

**La convention de déversement indique un rejet maximum de  $60 \text{ m}^3/\text{j}$ . Lors de la campagne de mesure, cette valeur a été dépassée à 19 reprises sur 46 jours complets, soit 41 % du temps.**

## II.2 Quantification des charges hydrauliques de temps sec

### II.2.1 Définition des volumes théoriques au droit des points de mesures

Les consommations d'eau potable ont été analysées de manière à identifier les volumes théoriques attendus au droit des points de mesures.

Pour le calcul du nombre d'Equivalent Habitant (EH), le nombre d'abonné associé à un taux d'occupation a été utilisé.

Ainsi, pour le volume d'eaux usées théoriques attendu, la valeur de 0.066 m<sup>3</sup>/j/EH associée à un taux de rejet à l'assainissement de 90% a été utilisée.

Point de mesure	Nombre d'EH	Débit théorique (m <sup>3</sup> /j)
P1	247	14.7
P2	113	6.7
P3	134	8.0

Pour les points 4 et 5 il n'est pas possible d'évaluer cette charge étant donné qu'il ne reflète pas une activité domestique.

## II.2.2 Débits moyens

Etant donné la relative stabilité du débit nocturne et la période de temps sec observée autour du 22 avril, le débit moyen journalier a été déterminé à partir des données mesurées sur cette période.

Le tableau suivant compare les débits de temps sec journalier mesurés à ceux attendus en fonction de la population raccordée.

Point de mesure	Débit journalier de temps sec	Débit horaire min	Débit horaire max	Population raccordée	Débit théorique attendu	Ecart
	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h		m <sup>3</sup> /j	
P1	34	0.98	1.92	247	14.7	130%
P2	10	0.22	0.65	113	6.7	48%
P3	24	0.63	1.41	134	8.0	205%

Les incertitudes liées à la quantité d'eaux usées théorique attendue en amont de chaque bassin d'apports sont nombreuses : variations des consommations d'eau potable pour certains gros consommateurs, taux de rejet à l'égout, usage d'une autre source d'eau (nappe phréatique, citerne), etc....

**Dans l'ensemble les débits mesurés ne sont pas cohérents avec les débits attendus traduisant une sensibilité forte du réseau aux eaux claires parasites permanentes.**

### II.2.3 Quantification de la part d'eaux claires parasites permanentes

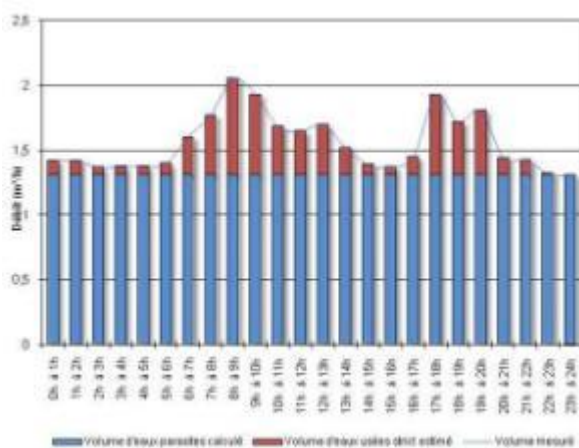
Les eaux claires parasites permanentes (ECP) englobent les différentes sources d'intrusion d'eaux dans le réseau d'assainissement par temps sec. Elles peuvent être :

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

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

Les graphiques ci-dessous illustrent cette approche :

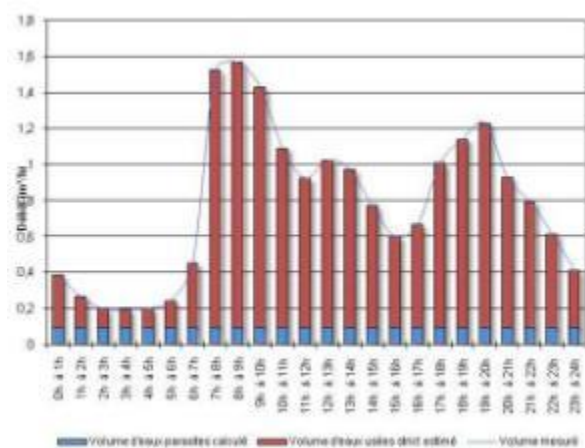
➤ Point de mesure où les eaux parasites sont **importantes**



Le débit de fond est marqué et constant. Le minimum nocturne est important.

Les variations de débit, par temps sec, sont limitées

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



Le débit minimum nocturne est faible.

Les variations de débit sont directement fonction des rejets domestiques, ou industriels.

Les eaux parasites entraînent une surcharge des réseaux d'assainissement et de la station d'épuration, génèrent des coûts de fonctionnement et de renouvellement supplémentaires, nuisent au bon fonctionnement de la station d'épuration et constituent par conséquent une source de dégradation du milieu naturel.

La quantification des eaux claires parasites permanentes est appréhendée selon 3 calculs différents.

#### ➤ **Méthode 1 : Etude des minima nocturnes**

Cette approche consiste à rechercher le débit horaire minimum, survenant en période nocturne, sur une période de 3 h.

Un coefficient de correction qui considère une part d'eaux usées dans le volume minimum mesuré, correspondant aux quelques rejets existants en période nocturne (eaux résiduaires, machines à laver, etc.) est alors appliqué.

Le débit horaire d'eaux claires parasites permanentes est ainsi défini.

#### ➤ **Méthode 2 : Etude des volumes théoriques et mesurés**

Cette approche repose sur l'analyse des débits théoriquement attendus, d'après le nombre d'habitants raccordés sur le bassin de collecte considéré et l'étude du rôle de l'eau, notamment dans le cas de rejets non domestiques.

Ce volume attendu est comparé au volume mesuré, à partir desquels on déduit par différence le volume excédentaire engendré par les eaux claires parasites permanentes.

#### ➤ **Méthode 3 : Etude de la dilution des effluents**

Cette approche est basée sur la comparaison entre les concentrations théoriques et les concentrations mesurées des substances polluantes.

Les concentrations théoriques sont issues des données bibliographiques actuelles (Guide de l'Assainissement – Le Moniteur, la ville et son assainissement – CERTU, Mémento technique de l'eau – Degremont), recoupées par les mesures réalisées par nos services depuis une dizaine d'années.

Les concentrations de terrain sont mesurées sur des échantillons représentatifs du débit écoulés, échantillons qui traduisent par conséquent la qualité des eaux véhiculées par le réseau d'assainissement.

Suivant la configuration du bassin de collecte (nombre et type de raccordés, superficie et linéaire du bassin, etc.), ces méthodes sont considérées globalement (moyenne des résultats) ou singulièrement.

Les débits d'eaux claires parasites permanentes ont été évalués par les méthodes 1 et 2. En effet, les bilans effectués prennent en compte les établissements GESLER. Ils ne reflètent donc pas les effluents issus de la commune.



Les résultats sont présentés dans les fiches descriptives en **Annexe 2-3**. La synthèse des résultats est présentée dans le tableau suivant.

Point de mesure	Débit journalier de temps sec	Part d'eaux claires parasites permanentes	Volume d'eaux claires parasites permanentes
	m <sup>3</sup> /j	%	m <sup>3</sup> /j
P1	33.8	<b>58%</b>	19.7
P2	9.9	<b>39%</b>	3.9
P3	24.3	<b>61%</b>	14.8

**Avec 53% d'eaux claires parasites permanentes drainées par le système d'assainissement, le réseau est considéré comme très sensible aux intrusions.**

Une analyse plus fine a été réalisée en comparant les apports au droit des 2 points de mesures de sectorisation. Le tableau suivant présente les résultats.

Sous-bassin	ECPP sur bassin (m <sup>3</sup> /j)	Sensibilité (m <sup>3</sup> /j/km)
P2	<b>3.2</b>	<b>1.9</b>
P3	<b>13.9</b>	<b>8.7</b>

Ces résultats mettent en évidence un apport important sur le bassin du point numéro 3.

La première donnée présente la quantité d'eaux claires parasites permanentes (ECPP) reçues sur chaque point de mesures.

De la même manière, la deuxième information présente la sensibilité de ces sous-bassins : quantité d'ECPP reçues divisée par le linéaire de réseau correspondant, exprimée en m<sup>3</sup>/j/km.

En conclusion, ces 2 approches présentent des conclusions similaires. Elles mettent en avant la forte sensibilité du secteur du point numéro 3.

### II.2.4 Quantification de la part d'eaux usées strictes

Une fois la part d'eaux claires parasites soustraite aux débits moyens quotidiens, les débits d'eaux usées mesurés ont été comparés aux valeurs « théoriques » définies d'après les relevés de consommation d'eau potable.

Point de mesure	Population raccordée	Débit théorique attendu	Débit d'eaux usées mesuré	Ecart relatif
	EH	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /j	%
P1	247	14.7	14.1	4%
P2	113	6.7	6.0	10%
P3	134	8.0	9.5	20%

**D'un point de vue hydraulique, le débit d'eaux usées mesuré est proche de celui attendu théoriquement.**

Le point numéro 1 constitue la somme des points 2 et 3. La différence observée au niveau des débits d'eaux usées mesurés est due aux arrondis et incertitude de mesure et calcul.

Pendant la campagne de mesures, les déversoirs d'orage 3 et 4, qui déversent tous leurs effluents dans le réseau d'eaux pluviales, n'ont pas été aménagés.

Par conséquent, il est attendu 28 EH (2.4 m<sup>3</sup>/j) en plus sur le bassin du point numéro 2 et 12 EH (1.0 m<sup>3</sup>/j) sur le bassin du point numéro 3.

Le tableau précédent est réévalué avec les débits journaliers supplémentaires issus des déversoirs d'orage.

Point de mesure	Population raccordée	Débit théorique attendu	Débit d'eaux usées estimé	Ecart relatif
	EH	m <sup>3</sup> /j	m <sup>3</sup> /j	%
P1	247	14.7	14.1 + 2.4 + 1.0 = 17.5	19%
P2	113	6.7	6.0 + 2.4 = 8.4	25%
P3	134	8.0	9.5 + 1.0 = 10.5	31%

Il apparaît que les écarts ont augmenté. Cela s'explique notamment par les faibles débits mesurés. En effet, pour un même écart, l'erreur sera plus grande concernant des faibles valeurs.

Cependant, bien que les écarts aient été augmentés par cette approche, le réseau d'assainissement semble collecter l'ensemble des eaux usées de la commune.

## II.3 Charge hydraulique de temps de pluie

### II.3.1 Contexte et météorologie

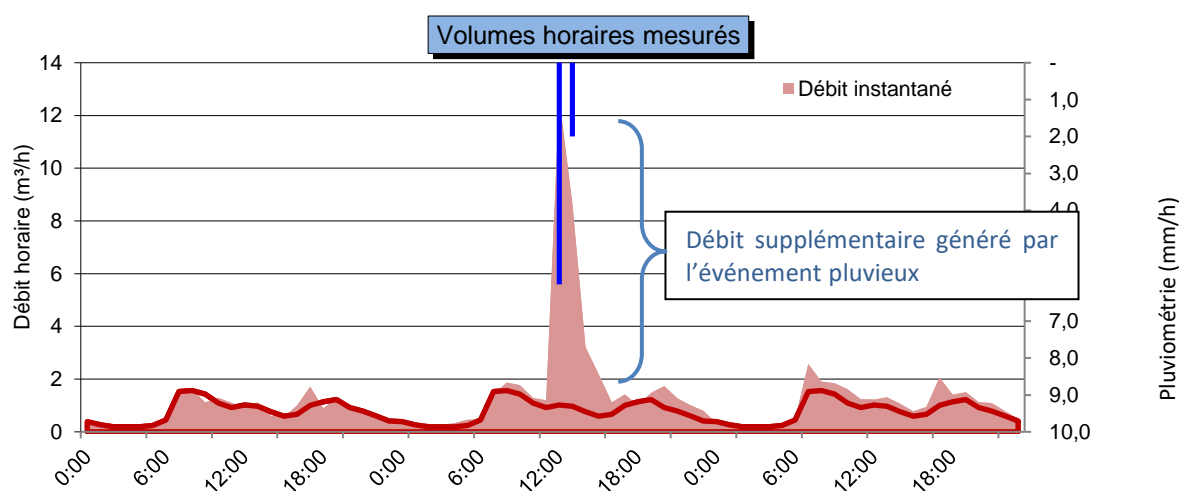
Durant la campagne de mesures, il a été enregistré 8 événements pluvieux d'intensité significative.

EVENEMENTS PLUVIEUX SIGNIFICATIFS						
Événement	Début	Fin	Durée (h)	Durée (min)	H mesurée (mm)	Période de retour
1	25/03/2015 00:54	25/03/2015 03:48	2:54:00	174	4,8	Environ 1 semaine
2	29/03/2015 17:00	30/03/2015 12:06	19:06:00	1 146	59,2	Environ 2 ans
3	25/04/2015 15:12	25/04/2015 17:42	2:30:00	150	7,2	Entre 1 semaine et 2 semaines
4	27/04/2015 03:48	27/04/2015 05:24	1:36:00	96	3,6	Environ 1 semaine
5	27/04/2015 17:24	27/04/2015 22:48	5:24:00	324	25,4	Environ 3 mois
6	01/05/2015 00:54	01/05/2015 20:30	19:36:00	1 176	68,2	Environ 5 ans
7	02/05/2015 19:48	03/05/2015 08:18	12:30:00	750	22,2	Environ 1 mois
8	04/05/2015 03:24	04/05/2015 06:54	3:30:00	210	21,2	Environ 3 mois

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

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

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



Le débit supplémentaire généré lors d'un événement pluvieux est comparé avec le débit moyen observé par temps sec sur la même période.

On en déduit ainsi le volume intrusif consécutif au ruissellement, à partir duquel, connaissant la pluviométrie locale instantanée, il est possible de déterminer la surface active correspondante.

Pour chaque point de mesures, une fiche de synthèse détaillant la méthodologie employée est présentée en **Annexe 2-4**.

### II.3.2 Résultats

Le tableau suivant constitue la synthèse de l'exploitation des mesures de débit par temps de pluie sur les différents secteurs :

Point de mesure	Evaluation des surfaces actives	Linéaire de réseaux par bassin de collecte	ratio d'intrusion
	m <sup>2</sup>	m	m <sup>2</sup> /ml
P1	~ 15 000 m <sup>2</sup>	4 134	<b>3.6</b>
P2	~ 3 000 m <sup>2</sup>	3 096	<b>1.4</b>
P3	~ 12 000 m <sup>2</sup>	1 702	<b>7.1</b>

La somme des surfaces actives des points 2 et 3 correspond bien à celle calculée pour le point numéro 1.

A propos des ratios d'intrusion, le plus élevé est celui du point numéro 3. Cela vient du fait que le réseau en amont est principalement de type unitaire alors que celui du point numéro 2 est plutôt de type séparatif.

---

**Les réseaux d'eaux usées de la commune collectent une quantité non négligeable d'eaux pluviales. Cela s'explique par le caractère majoritairement unitaire du système.**

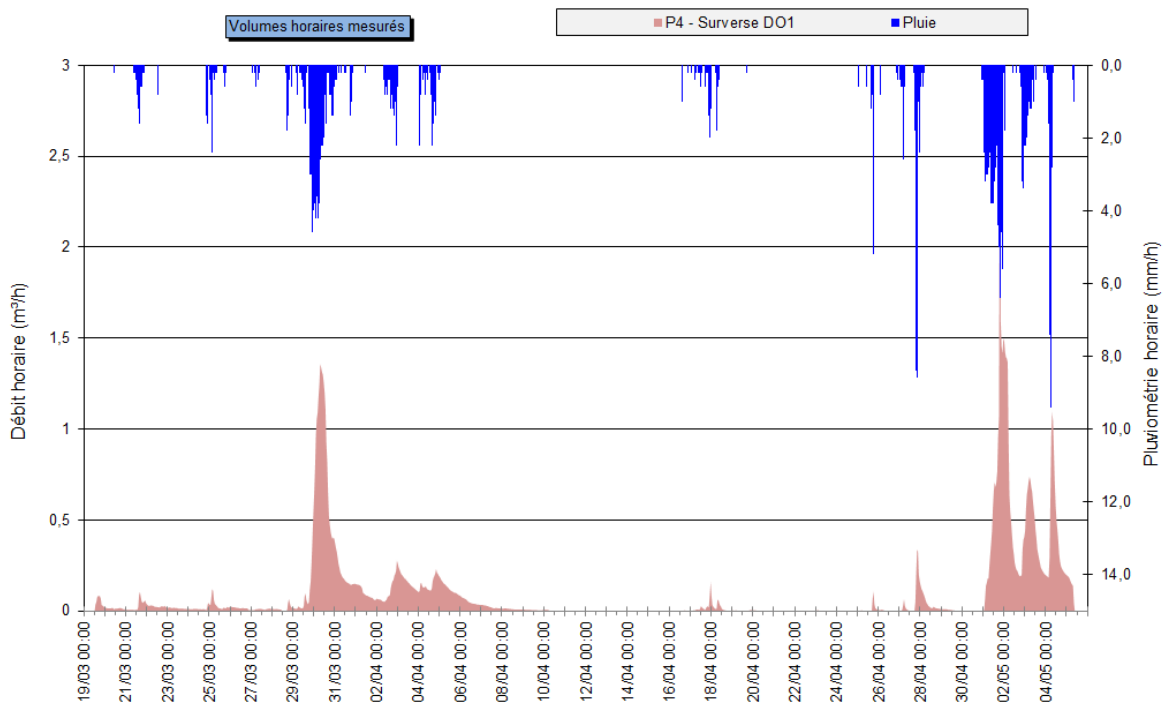
---

## II.4 Fonctionnement des déversoirs d'orage

La campagne de mesures de débit a également permis d'apprécier le fonctionnement des déversoirs d'orage 1 et 2 implantés sur le système de collecte. Les déversoirs d'orage 3 et 4, qui déversent tous leurs effluents dans le réseau d'eaux pluviales, n'ont pas été aménagés.

### II.4.1 Déversoir d'orage n° 1 (P4)

Ce déversoir d'orage est situé juste en aval du bourg. Le graphique suivant présente les débits déversés au milieu naturel par ce déversoir d'orage. Le point de mesure a été installé dans le regard situé dans le champ, exutoire de temps de pluie du déversoir d'orage.



Tout d'abord, lors d'épisodes pluvieux importants, des débits ont été mesurés. Il est également remarqué qu'en période de temps sec, le niveau du trop-plein n'est pas atteint.

Aussi, il est remarqué que des petits pics de débits surviennent à la suite des épisodes pluvieux les plus faibles. Cela vient d'une infiltration entre le déversoir d'orage et le regard dans lequel le point de mesure a été installé.

Ainsi, lorsqu'il pleut, le sol se gorge d'eau et une petite partie est restituée au réseau.

Néanmoins, lors d'épisodes pluvieux importants, il est admis que cette infiltration est négligeable comparée aux débits mesurés.

---

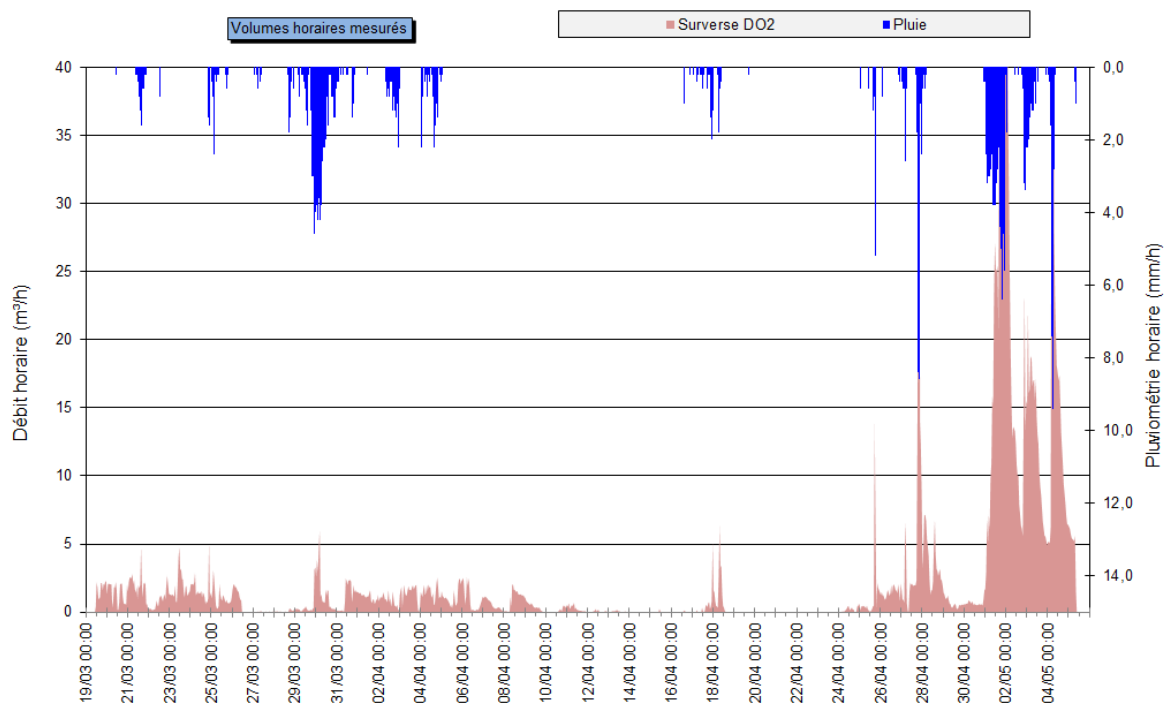
**Ce déversoir d'orage déleste pour une pluie d'occurrence 1 mois.**

---

### II.4.2 Déversoir d'orage n° 2 (P3)

Ce déversoir d'orage est situé en aval du déversoir d'orage n°1, sur la même antenne. Les débits mesurés par le point n°3 sont ceux avant déversement.

Le graphique suivant présente les débits déversés au milieu naturel par ce déversoir d'orage.



Il est remarqué que ce déversoir d'orage est sollicité par temps sec. C'est-à-dire que même par temps sec, un débit est déversé au milieu naturel. Ce résultat est à nuancer car autour du 20 avril (période de temps sec la plus longue), aucun débit n'est déversé.

---

**Ce déversoir d'orage déleste par temps sec, principalement en période de nappe haute.**

---

### II.4.3 Synthèse

Le tableau suivant reprend les occurrences de déversement de chacun des déversoirs d'orage.

Pluie minimum pour un déversement	
DO1	1 mois
DO2	Temps sec
DO3	nc
DO4	nc

Le tableau suivant présente les volumes déversés en fonction des différentes pluies enregistrées. Il s'agit ici des pluies calculées avec les statistiques des précipitations d'Hauteville.

Evt	Début	Fin	H mesurée (mm)	Période de retour	Déversement (m <sup>3</sup> )			
					DO1	-	Oui	DO2
1	25/3/15 0:54	25/3/15 3:48	4,8	Environ 1 semaine	Non	-	Oui	18
2	29/3/15 17:00	30/3/15 12:06	59,2	Environ 1 an	Oui	30	Oui	80
3	25/4/15 15:12	25/4/15 17:42	7,2	Environ 1 semaine	Non	-	Oui	40
4	27/4/15 3:48	27/4/15 5:24	3,6	Environ 1 semaine	Non	-	Oui	19
5	27/4/15 17:24	27/4/15 22:48	25,4	Environ 1 mois	Non	-	Oui	178
6	1/5/15 0:54	1/5/15 20:30	68,2	Environ 2 ans	Oui	29	Oui	950
7	2/5/15 19:48	3/5/15 8:18	22,2	Environ 2 semaines	Oui	13	Oui	430
8	4/5/15 3:24	4/5/15 6:54	21,2	Environ 2 semaines	Oui	11	Oui	430

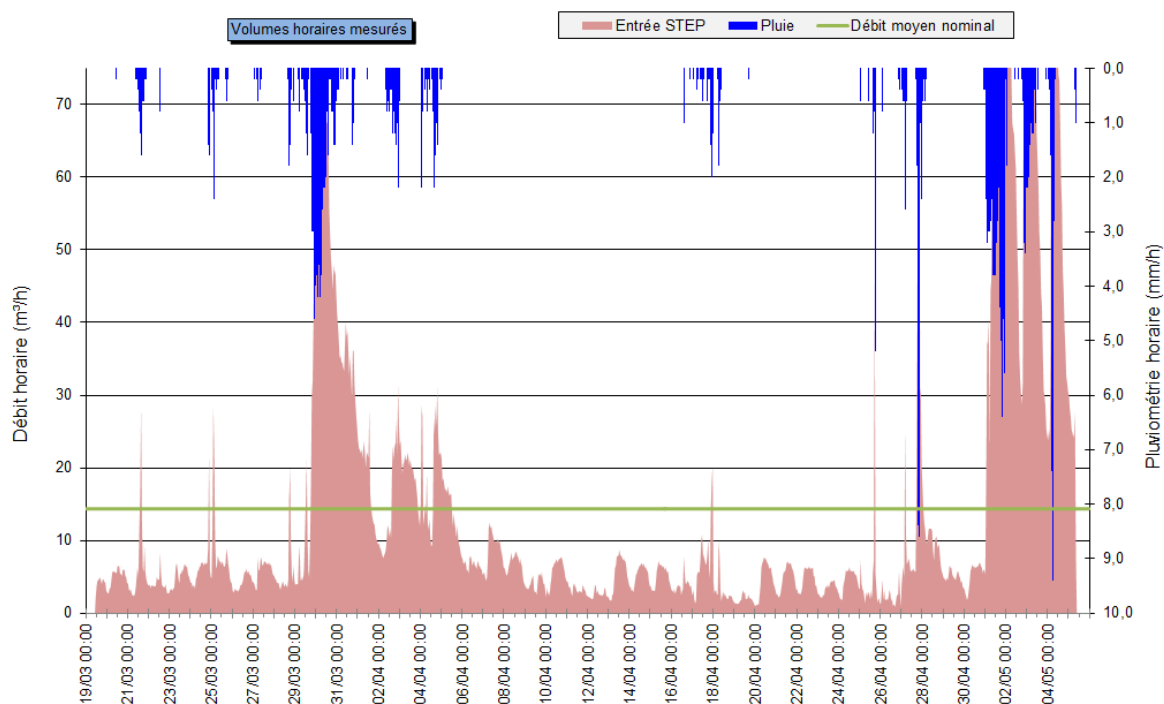


## II.5 Analyse hydraulique de la station d'épuration

### II.5.1 Résultats de la campagne de mesures

Les mesures de débit ont permis de suivre l'évolution des débits entrant à la station d'épuration.

Le graphique suivant présente les volumes en entrée de station d'épuration.

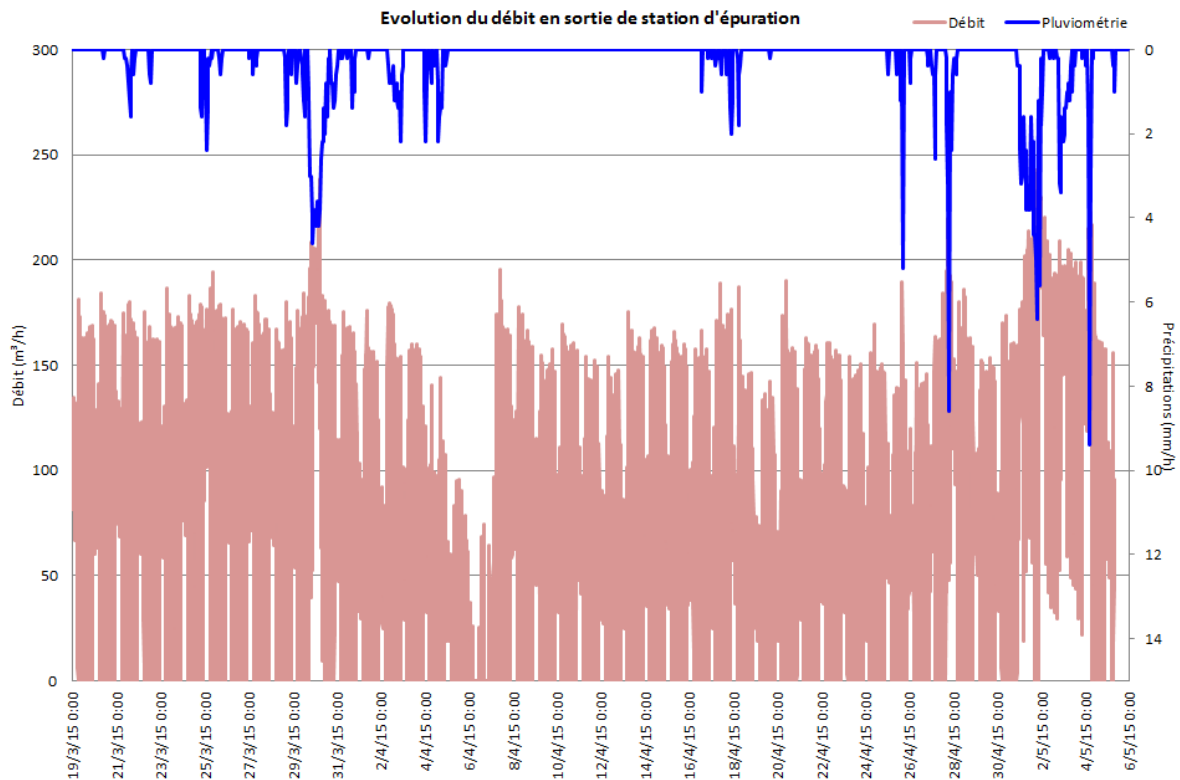


Il apparaît qu'en période de temps sec, le débit entrant est principalement impacté par l'abattoir GESLER tout en restant inférieur au débit nominal de la station d'épuration ( $345 \text{ m}^3/\text{j}$ ) moyenné sur 24 h (courbe verte).

En période de temps de pluie, les débits mesurés sont considérables et l'activité industrielle devient négligeable.

## II.5.2 Sortie de station d'épuration

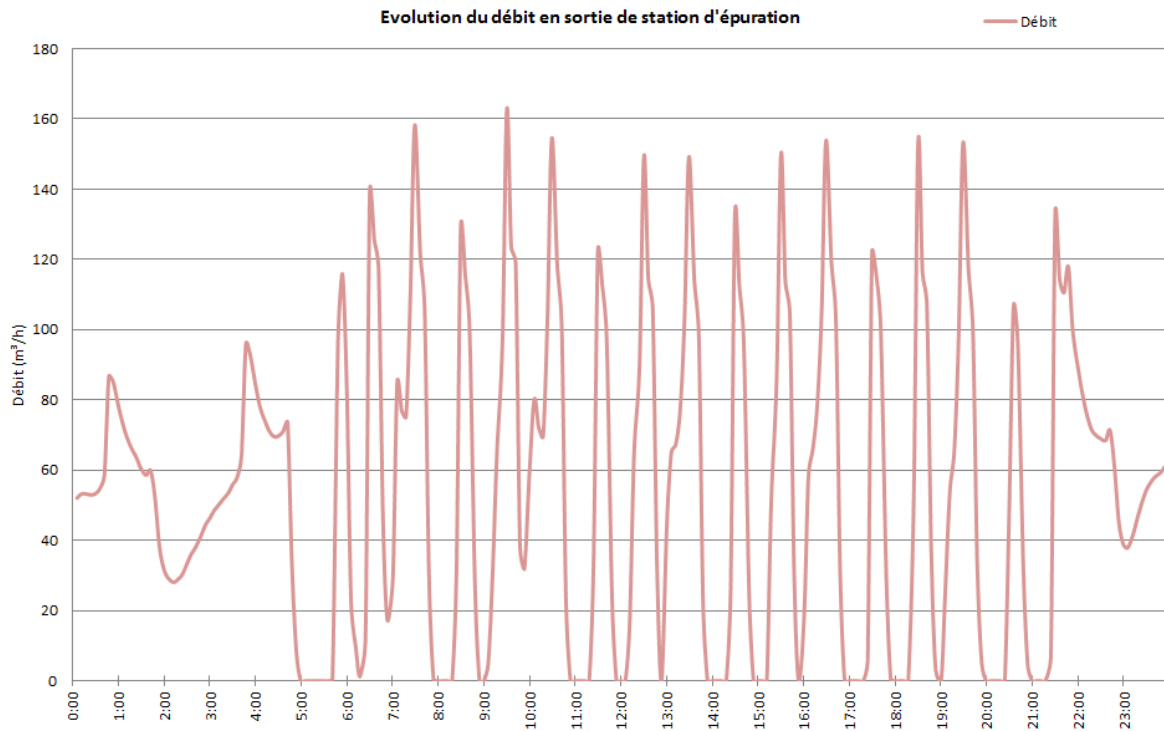
Le débit en sortie de station d'épuration est mesuré au niveau du canal de comptage. Ces mesures sont enregistrées par la commune. Les données issues de la carte ont été récupérées et analysées sur la période de la campagne de mesures. Le graphique ci-après présente les résultats de cette analyse.



Ces mesures mettent en évidence que le débit sortant est faiblement impacté par les précipitations. Le déversoir d'entrée de station d'épuration déversant par temps sec, les sur-débites amenés par les précipitations n'impacte pas la station d'épuration.

Aussi, il est remarqué que la station d'épuration a un fonctionnement cyclique.

Ce fonctionnement est représenté sur le graphique ci-après sur la base des journées de temps sec du 20 au 24 avril 2015.

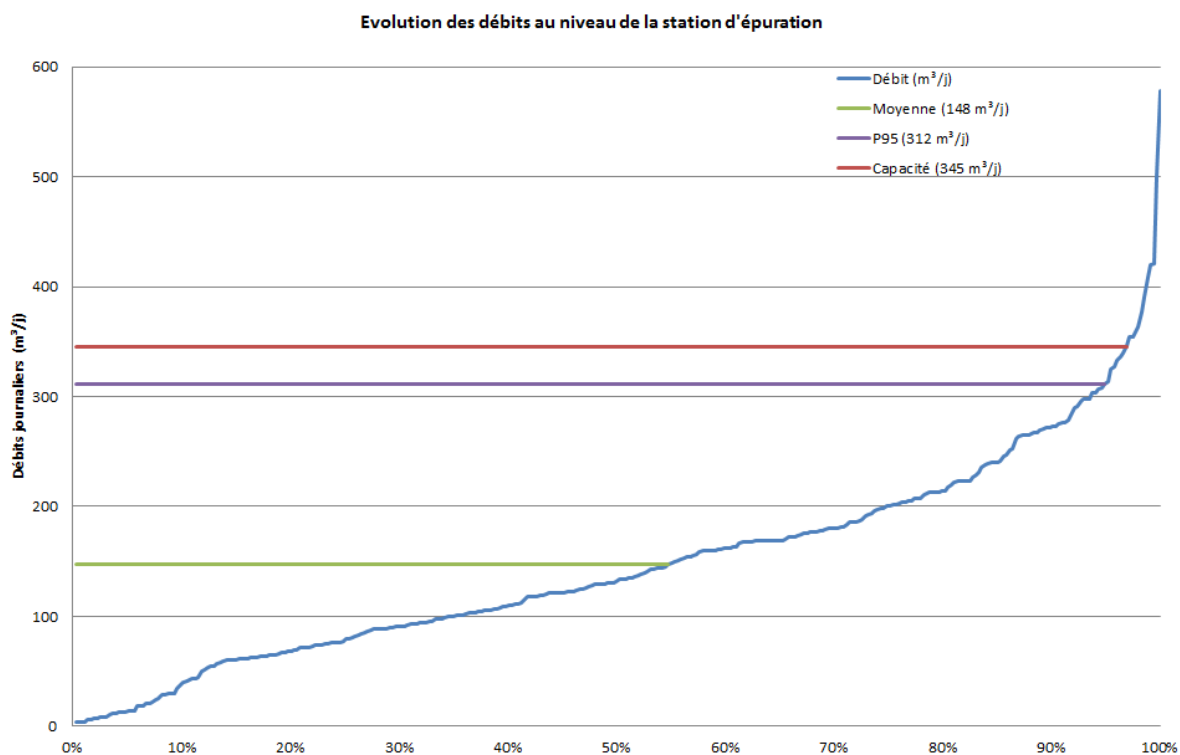


Cette analyse met en évidence un cycle de nuit, de 22h à 5h du matin, et un cycle de jour, de 5h du matin à 22h avec en alternance de 30 min des phases d'aération et d'anoxie.

### II.5.3 Données d'auto-surveillance

Les données d'auto-surveillance ont été récupérées sur les années 2014-2015.

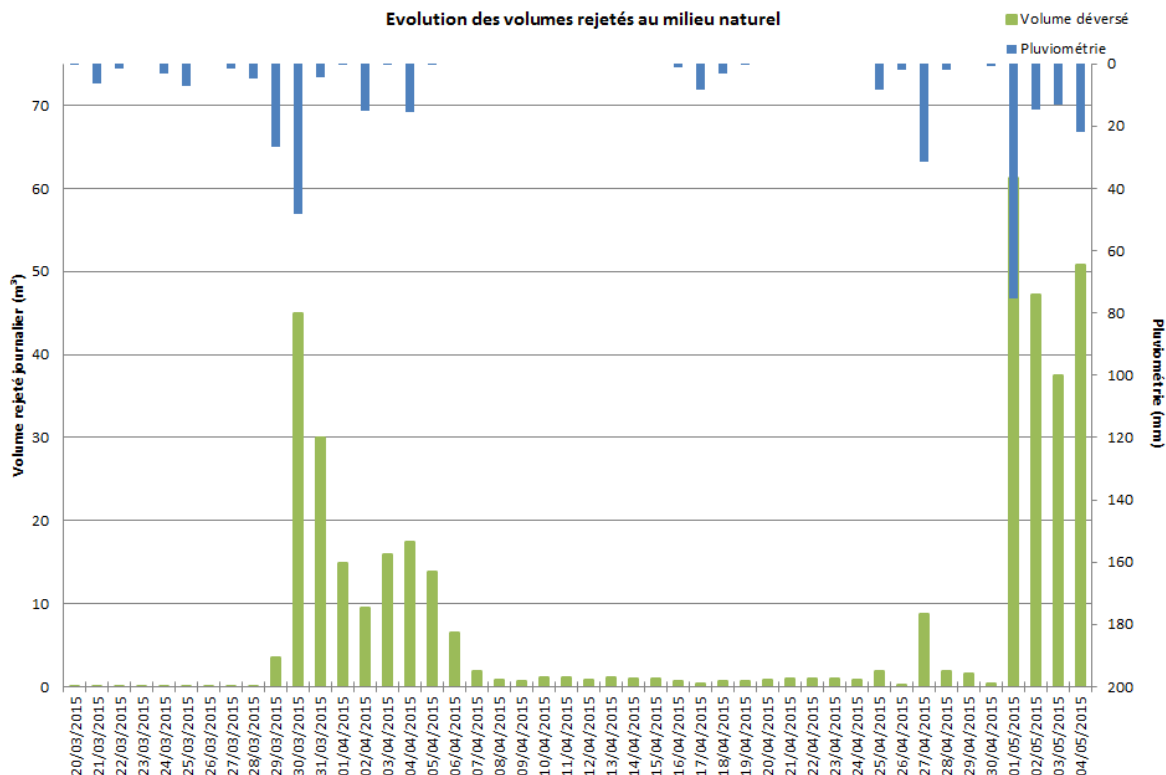
Le graphique suivant présente l'analyse statistique des débits sortants de la station d'épuration sur 1 année, du 19 mars 2014 au 19 mars 2015.



Ces résultats mettent en évidence que la station d'épuration semble bien dimensionnée pour accepter les flux provenant de la commune et des abattoirs GESLER. En effet, le percentile 95, qui intègre 95% des débits, est inférieur à la capacité nominale de la station d'épuration.

### II.5.4 Déversoir d'orage de la station dépuration

Afin d'estimer les volumes journaliers rejetés au milieu naturel par la station d'épuration, les débits sortants ont été soustraits à ceux enregistrés par Réalités Environnement en entrée de station d'épuration. La figure suivante présente les résultats.



Ce graphique met en évidence un déversement par temps sec de quelques mètres cubes, ce qui a également été remarqué lors des investigations de terrain.

Aussi, il est remarqué que plus les précipitations sont importantes et plus les débits déversés le sont également. En effet, pour une pluie d'occurrence 1 semaine, le volume déversé est de l'ordre de quelques mètres cubes et peut atteindre 50 m<sup>3</sup> pour les pluies les plus importantes enregistrées ce qui semble relativement faible.

Cet écart de volumes déversés s'explique notamment par le fait que le déversoir d'orage numéro 2 situé en amont est responsable d'un premier déversement au milieu naturel.

Ce déversoir d'orage permet donc de protéger la station d'épuration des sur-débits ponctuels générés par les précipitations.

## III Investigations nocturnes

### III.1 Objectifs et méthodologie

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

La méthodologie est la suivante :

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

Les tronçons identifiés comme sensibles aux intrusions d'eaux claires parasites permanentes sont ensuite hiérarchisés selon une densité d'infiltration par kilomètre :

Densité d'infiltration	Sensibilité
> 5 m <sup>3</sup> /h.km	Réseaux très sensibles aux intrusions
1 < densité < 5 m <sup>3</sup> /h.km	Réseaux moyennement sensibles aux intrusions
< 1 m <sup>3</sup> /h.km	Réseaux peu sensibles aux intrusions

### III.2 Déroulement des investigations

Les inspections nocturnes ont été réalisées par temps sec sur tout le réseau durant la nuit du 9 au 10 Avril 2015.

### III.3 Résultats

Les intrusions sectorisées lors de la visite nocturne sont présentées sur la planche en **Annexe 2-5**.

#### III.3.1 Tronçons sensibles aux intrusions d'eaux claires

Le linéaire de réseaux présentant :

- Une forte sensibilité est de l'ordre de 180 m ;
- Une sensibilité moyenne est de l'ordre de 214 m ;
- Une faible sensibilité est de l'ordre de 14,9 km ;

Le tableau suivant présente les résultats.

Localisation	Identifiant Nœud Aval	Identifiant Nœud Amont	Apport (m <sup>3</sup> /h)	Linéaire (m)	Densité d'apport (m <sup>3</sup> /h.km)	Type d'infiltration
1 - Rue du Pont	67	76	0,47	215	2,19	Diffuse
2 - Rue du Bazar	DO3	94	0,54	105	5,19	Diffuse
3 - D39	136	138	0,54	75	7,01	Diffuse

Au total, il a été mesuré une entrée d'eaux claires de 2,6 m<sup>3</sup>/h.

Afin de déterminer plus précisément les causes d'entrées d'eaux claires, des inspections télévisées peuvent être menées.

#### III.3.2 Infiltration ponctuelle

Le tableau suivant présente les apports d'eaux claires trouvées localement, au niveau de regards de visite.

Localisation	Identifiant Nœud Aval	Apport (m <sup>3</sup> /h)	Type d'infiltration
Rue du Crêt	108	0,32	Branchement particulier EU et EP

## IV Bilans de pollution

### IV.1 Préambule

Des mesures de pollution visant à quantifier les charges organiques par temps sec ont été réalisées en entrée et sortie de la station d'épuration ainsi qu'au niveau de l'abattoir GESLER.

Un échantillon moyen représentatif des débits écoulés sur 24h a été reconstitué sur la base des prélèvements effectués. Les échantillons reconstitués ont ensuite été transmis par glacière au laboratoire d'analyses Eurofins le lendemain.

Les bilans de temps sec 7x24h ont été réalisés entre le lundi 13 et le dimanche 19 avril. Les résultats sont présentés en **Annexe 2-6**.

Pour caractériser les effluents de temps sec, les paramètres pH, DBO<sub>5</sub>, DCO, MES, NTK, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Pt et SEH (graisses) ont été étudiés.

### IV.2 Résultats

#### IV.2.1 Charges de pollution

##### IV.2.1.1 Résultats de la campagne de mesures

Le tableau ci-dessous présente les concentrations en mg/L de chacun des résultats moyennés sur une semaine.

		DBO <sub>5</sub>	DCO	MEST	Azote Kjeldahl	Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Phosphore total	SEH (graisses)
Semaine	<b>GESLER</b>	972,0	2460,0	792,0	183,6	0,3	1,0	24,5	65,2
	<b>Entrée STEP</b>	668,0	1531,8	510,0	110,4	0,2	1,0	18,0	69,4
	<b>Sortie STEP</b>	6,2	81,6	23,4	4,2	0,2	1,2	1,5	10,0
Weekend	<b>GESLER</b>	795,0	2045,0	770,0	103,1	0,2	1,0	38,2	33,5
	<b>Entrée STEP</b>	95,0	424,0	130,0	39,0	0,0	1,2	7,1	13,0
	<b>Sortie STEP</b>	5,0	102,5	48,0	11,9	0,5	4,7	3,3	10,0

A propos de la convention de rejet avec la société GESLER, seul le paramètre DCO a été dépassé le vendredi 17 avril avec 264 kg/j avec une limite à 252 kg/j. Les autres paramètres n'ont pas été dépassés.

Les charges reçues en termes d'équivalent-habitant (EH) en entrée de station d'épuration sont synthétisés dans le tableau suivant.

	DBO <sub>5</sub> nd	DCO nd	MEST	Azote Kjeldahl	Phosphore total
Semaine	1464	1679	733	963	1153
Weekend	94	212	89	153	220



Pour une station dimensionnée à 2300 EH, la charge reçue est inférieure à celle nominale.

Afin de déterminer l'importance de l'industriel sur la station d'épuration, les flux de pollution ont été comparés. Ils sont regroupés dans le tableau suivant.

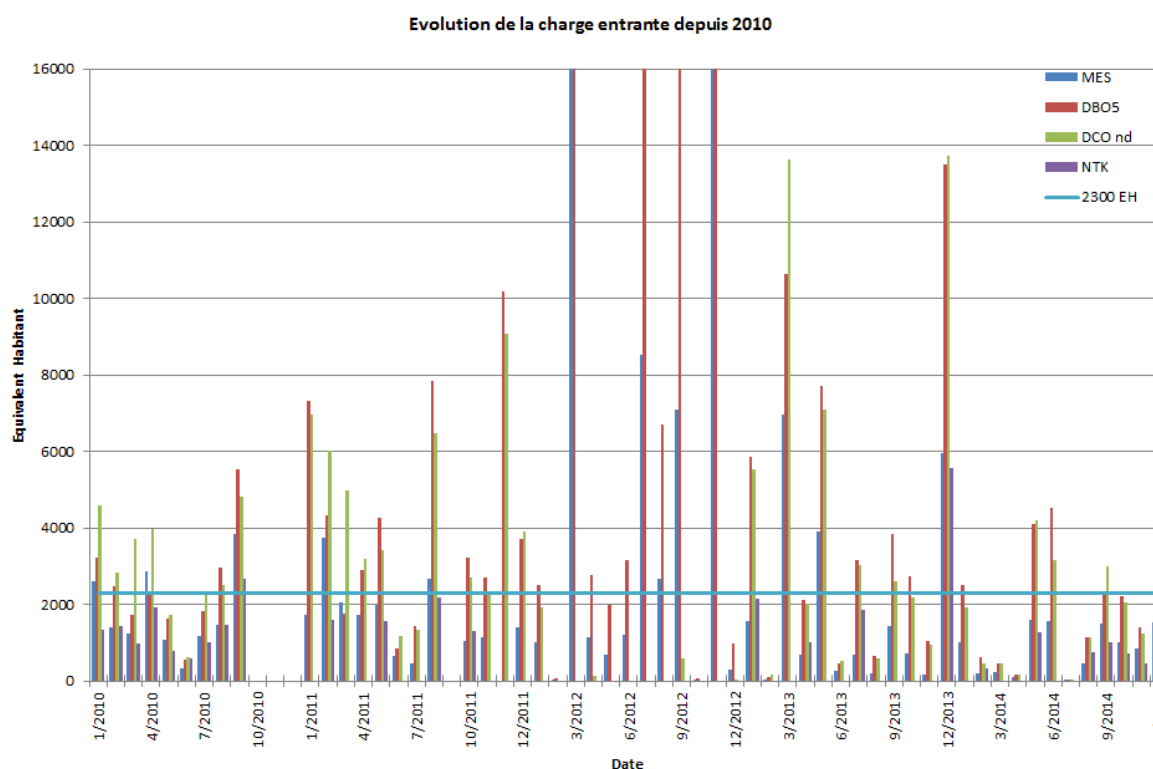
	DBO <sub>5</sub> nd	DCO nd	MEST	Azote Kjeldahl	Nitrites (NO <sub>2</sub> )	Nitrates (NO <sub>3</sub> )	Phosphore total	SEH (graisses)
Semaine	81%	88%	87%	90%	76%	57%	76%	53%
Weekend	209%	104%	135%	60%	130%	18%	112%	47%

Pendant la semaine, les abattoirs GESLER sont responsables d'environ 80 % de la pollution entrante à la station d'épuration. En revanche, les valeurs obtenues pour le weekend sont erronées. En effet, étant donné le faible débit sortant de l'abattoir, l'effluent stagne et décante. Par conséquent, il se concentre dans le canal où ont été effectués les prélèvements.

#### IV.2.1.2 Résultats de l'auto-surveillance

Les données d'auto-surveillance de la station d'épuration ont été analysées depuis janvier 2010.

Le graphique suivant présente les valeurs de charge entrante à la station d'épuration depuis 2010, en équivalent-habitant.



Tout d'abord, il est remarqué que régulièrement la station est en surcharge de pollution avec des valeurs dépassant la capacité nominale (2300 EH).

Cependant, depuis fin 2014, une amélioration semble se dessiner. Cette observation est en cohérence avec les données d'auto-surveillance des abattoirs GESLER qui, depuis quelques mois, ont un rejet moins important que les années précédentes.

#### IV.2.2 Rendements épuratoires

La station d'épuration est dimensionnée pour 2300 EH. Les rendements minimums réglementaires sont précisés dans le tableau suivant.

Système « boues activées »		
PARAMÈTRE	CONCENTRATION	RENDEMENT
	maximale à ne pas dépasser	minimum à atteindre
DBO <sub>5</sub>	25 mg/l	70%
DCO	125 mg/l	80%
MES	35 mg/l	90%

##### IV.2.2.1 Résultats de la campagne de mesures

Les rendements épuratoires ainsi que les concentrations en sortie de station d'épuration sont synthétisés dans le tableau suivant.

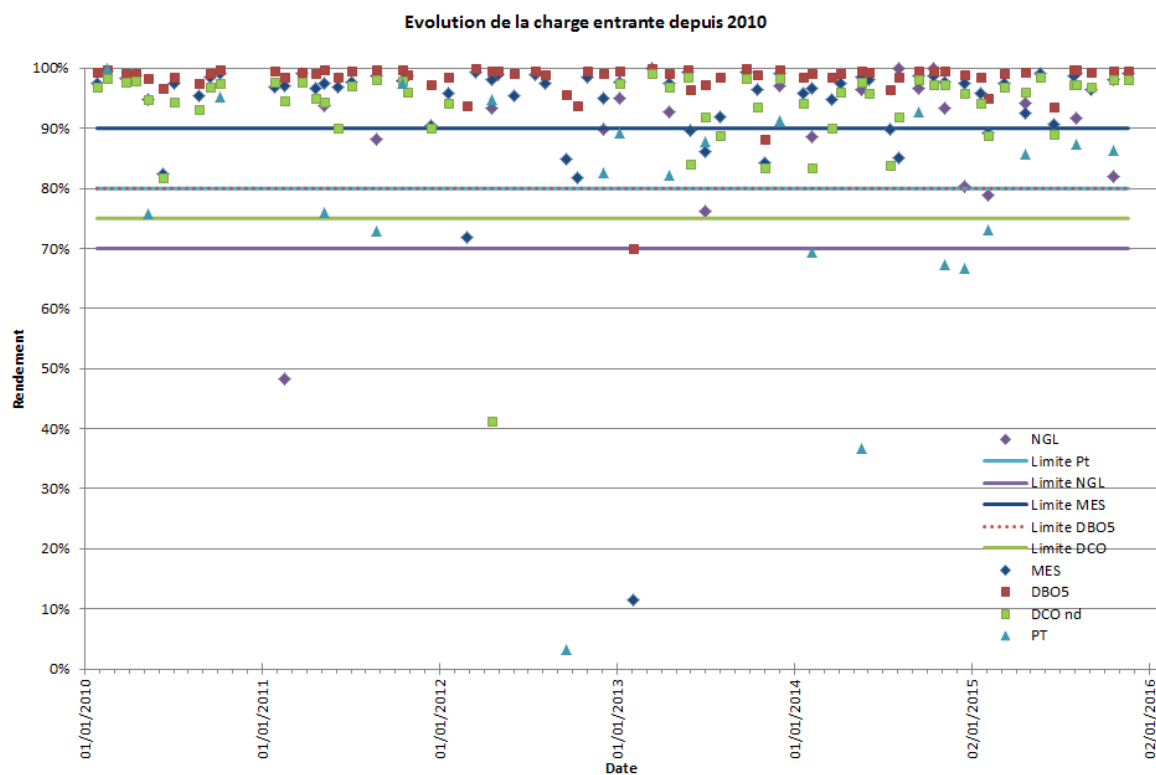
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
DBO <sub>5 nd</sub>	99%	99%	99%	98%	99%	92%	97%
Conc. DBO <sub>5 nd</sub>	7 mg/L	3 mg/L	6 mg/L	9 mg/L	6 mg/L	7 mg/L	3 mg/L
DCO <sub>nd</sub>	94%	96%	95%	92%	95%	69%	83%
Conc. DCO <sub>nd</sub>	86 mg/L	72 mg/L	74 mg/L	71 mg/L	105 mg/L	133 mg/L	72 mg/L
MEST	95%	97%	95%	93%	95%	51%	78%
Conc. MEST	38 mg/L	14 mg/L	21 mg/L	19 mg/L	25 mg/L	69 mg/L	27 mg/L
Azote Kjeldahl	96%	97%	95%	93%	98%	47%	89%
Nitrites (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	15%	61%	-271%	-250%	36%	-1475%	-800%
Nitrates (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	-68%	0%	-14%	0%	0%	-396%	-193%
Phosphore total	91%	91%	91%	89%	95%	31%	82%
SEH (graisses)	89%	82%	83%	76%	90%	23%	23%

D'après les résultats obtenus, la station d'épuration ne respecte pas totalement les rendements minimums réglementaires, notamment le weekend où les rendements en DCO et MEST deviennent médiocres et les concentrations dépassent les valeurs minimums.

#### IV.2.2.2 Résultats de l'auto-surveillance

De la même manière que pour la charge entrante, les rendements épuratoires ont été calculés depuis janvier 2010.

Le graphique suivant présente les résultats.



Ces données mettent en évidence des résultats corrects, avec toutefois des valeurs médiocres dépassant les seuils réglementaires.

En conclusion, bien que la station ait été en surcharge régulièrement, il semblerait qu'elle soit en mesure de traiter les effluents.

## V Diagnostic de la station d'épuration

### V.1 Préambule

Le traitement des effluents d'Hotonnes est assuré par un traitement de type boues activées dimensionné pour environ 2300 EH (345 m<sup>3</sup>/j). Le diagnostic de la station d'épuration se fera en simulant 3 cas :

- **Cas n°1 : Temps sec théorique** : Le premier avec une charge théorique de temps sec. Les données issues de la convention de rejet de l'entreprise GESLER seront utilisées et associées à des valeurs théoriques d'eaux usées domestiques. Etant donné la faible consommation d'eau potable la population a été réduite à 200 EH au lieu de 250.
- **Cas n°2 : Temps de pluie théorique** : Le deuxième cas simulera une charge de temps de pluie (occurrence mensuelle). Un débit de temps de pluie associé à des valeurs de concentration usuellement admises sera ajouté au cas n°1.

Etant donné que la commune n'est pas située en zone urbaine dense, les concentrations prises en compte correspondent aux concentrations basses des valeurs présentées dans le tableau suivant. A propos du volume de temps de pluie considéré, la campagne de mesure a mis en évidence une surface active de 15 000 m<sup>2</sup>. Une pluie mensuelle correspond généralement en la précipitation de 28 mm (données statistiques d'Hauteville), soit un volume total de 420 m<sup>3</sup>.

Source	MES (mg/l)	DCO (mg/l)	DBO <sub>5</sub> (mg/l)	NH <sub>4</sub> (mg/l)	P (mg/l)
CERTU	200 à 1000	100 à 600	80 à 200	10 à 30	
Le Moniteur	460	325	-	-	
Graie	176 à 2500	42 à 900	-	-	
ANR	176 - 647	42-900	15-301	3.1-8	6.5-14
<b>Valeur utilisée</b>	<b>200</b>	<b>50</b>	<b>15</b>	<b>3.1</b>	<b>6.5</b>
<b>Flux correspondant (kg/j)</b>	<b>85</b>	<b>21</b>	<b>6.3</b>	<b>1.3</b>	<b>2.7</b>

- **Cas n°3 : Percentile 95 entrée STEP** : Ce dernier cas prendra en compte les valeurs correspondantes au P95 des charges polluantes mesurées lors des bilans d'autosurveillance réalisés en entrée de station d'épuration sur l'année 2014. Les charges reçues en 2013 sont nettement supérieures à celles de 2014. Cela peut provenir d'une meilleure gestion des effluents au niveau de l'entreprise GESLER, responsable de la majorité des effluents entrants.

Les flux sont synthétisés dans le tableau suivant :

Paramètre	Cas n°1 : Temps sec théorique	Cas n°2 : Temps de pluie théorique	Cas n°3 : P95 entrée STEP	Charge nominale (2300 EH)
DBO <sub>5</sub>	126 + 200*0.06 = 138 kg/j	138 + 6 = 144 kg/j	261 kg/j	2300*0.06 = 138 kg/j
DCO	252 + 200*0.12 = 276 kg/j	276 + 21 = 297 kg/j	478 kg/j	2300*0.12 = 276 kg/j
MES	120 + 200*0.09 = 138 kg/j	138 + 85 = 178 kg/j	228 kg/j	2300*0.09 = 207 kg/j
NTK	16.4 + 200*0.015 = 19.4 kg/j	19.4 + 1.3 = 21 kg/j	18 kg/j	2300*0.015 = 34.5 kg/j
P <sub>r</sub>	5.5 + 200*0.002 = 5.9 kg/j	5.9 + 2.7 = 8.6 kg/j	2.4 kg/j	2300*0.002 = 4.6 kg/j
Débit	60 + 200*0.15 = 90 m <sup>3</sup> /j	90 + 420 = 510 m <sup>3</sup> /j	300 m <sup>3</sup> /j	2300*0.15 = 345 m <sup>3</sup> /j

## V.2 Bassin d'aération

### V.2.1 Présentation

Le bassin d'aération se situe autour du clarificateur. L'objectif de cet ouvrage est un abattement de la matière organique. Pour cela, un « pont-brosse » permet d'injecter de l'air et donc de l'oxygène dans les effluents afin que les bactéries consomment la pollution.

Le diamètre intérieur de l'ouvrage est de 5 m et le diamètre extérieur 10 m. Soit une surface utile de 220 m<sup>2</sup>. D'une profondeur de 2,25 m, le volume du bassin est de 500 m<sup>3</sup>.

### V.2.2 Dimensionnement

La station d'épuration est dimensionnée pour traiter une charge de 138 kg DBO5/j. Pour un volume de 500 m<sup>3</sup>, la charge volumique correspondante est de 0,28 kg DBO5/m<sup>3</sup>.j et la charge massique de 0,13 kg DBO5 / kg MVS (proche de la limite haute du fonctionnement en aération prolongée qui est de 0,15 kg DBO5/kg MVS) pour une concentration de 3,5 g/L de boues dans le bassin d'aération (concentration usuellement considérée comme limite haute pour une aération par pont brosse).

A noter qu'au-delà de 3,5 g/L de boues dans le bassin d'aération, une aération part pont brosse ne permettra pas un abattement satisfaisant de la pollution carbonée (DBO5).

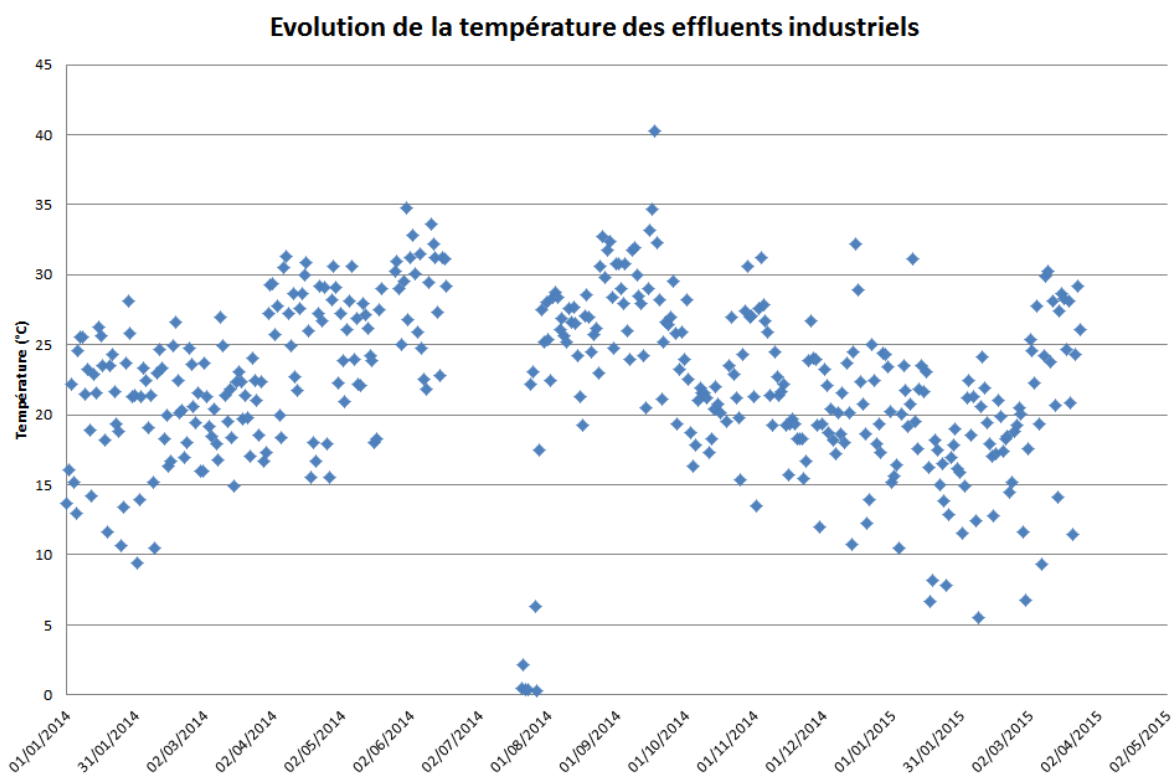
Sur la base des données d'autosurveillance, il apparait que la concentration dans le bassin d'aération est de l'ordre de 7-8 g/L. **Cette valeur est beaucoup trop importante pour le système en place. Il est donc nécessaire d'extraire plus de boues afin de retrouver une valeur proche de 3,5 g/L.**

Le tableau suivant présente les données pour les différents cas présentés précédemment.

Paramètre	Cas n°1 : Temps sec théorique	Cas n°2 : Temps de pluie théorique	Cas n°3 : P95 entrée STEP	Charge nominale (2300 EH)
Concentration dans le bassin d'aération (g/L)	3,5	3,5	3,5	3,5
Age des boues correspondant (jour)	13	11	9	10
Charge massique (kg DBO5 / kg MVS)	0,12	0,13	0,19	0,13

L'âge des boues à une concentration de 3,5 jours est au mieux de 13 jours. Pour un traitement correct de l'azote, cette valeur doit être comprise entre 15 et 20 jours pour un effluent domestique (10-15 °C). Ici, l'effluent d'entrée de station d'épuration est composé pour majorité d'effluent issu des abattoirs. La température est donc différente, impliquant une modification de ce ratio habituel de 15-20 jours.

Le graphique suivant présente l'évolution de la température, paramètre autosurveillé à la sortie de la société.



Ce graphique met en évidence l'amplitude de température de rejet. Il est remarqué que l'été, la température de rejet augmente. Cela peut s'expliquer par le passage des effluents dans la cuve de stockage, exposée au soleil.

A noter que la moyenne est de 22,4 °C.

Afin de déterminer l'âge des boues minimum pour un traitement de l'azote, il est considéré :

- Effluent domestique : 30 m<sup>3</sup>/j à 10 °C
- Effluent industriel : 60 m<sup>3</sup>/j à 22,4 °C
- Chaleur spécifique égale pour chaque type d'effluent.

Par conséquent, la température entrant à la station d'épuration est de l'ordre de 18 °C. A ce niveau, l'âge des boues doit être aux alentours de 10 jours, ce qui est le cas pour la station d'épuration d'Hotonnes.

### V.2.3 Etat de l'ouvrage

Les photographies suivantes présentent l'installation avec en son centre le clarificateur.



La visite effectuée a permis de rendre compte d'un **vieillessement du génie civil**. En effet, le mur de béton extérieur fait état de plusieurs fissures régulièrement espacées.



## V.3 Système d'aération

### V.3.1 Présentation

L'aération ainsi que le brassage sont effectués par un pont brosse de 15 kW.

Selon les sources bibliographiques, ce type d'appareil a un apport en oxygène en eaux claires de l'ordre de 1,6 à 1,8 kg O<sub>2</sub>/kWh. Avec un rendement de 70 %, la quantité d'oxygène apporté au système est de l'ordre de 17 kg O<sub>2</sub>/h.

D'après les relèves du compteur horaire de l'aération, il apparaît qu'il est en fonctionnement 15,5h/j. A noter qu'en général, pour un bon traitement de l'azote, il est conseillé un temps d'aération inférieur à 14h dans le cas d'un bassin unique (sans bassin d'anoxie en tête), ce qui est le cas de cette station d'épuration. Cela rejoint la conclusion précédente, à savoir la station d'épuration n'est pas conçue pour un traitement de l'azote.

### V.3.2 Dimensionnement

La demande journalière en oxygène (DJO) est fonction de :

- L'oxydation de la matière organique : DO(Mo),
- La nitrification : DO(Nit),
- La respiration endogène : DO(endog),
- La dénitrification : AO(Dénit).

Ainsi, la relation qui relie ces paramètres s'écrit :  $DJO = DO(MO) + DO(Nit) + DO(endog) - AO(Dénit)$ .

Le tableau suivant présente les résultats calculs réalisés pour les différents cas étudiés.

Paramètre	Cas n°1 : Temps sec théorique	Cas n°2 : Temps de pluie théorique	Cas n°3 : P95 entrée STEP	Charge nominale (2300 EH)
Concentration dans le bassin d'aération (g/L)	3,5	3,5	3,5	3,5
DJO (kg O <sub>2</sub> /j)	200	200	310	210
Temps d'aération (h)	15,5	15,5	15,5	15,5
Puissance à installer (kW)	11,5	12,8	17,9	12,1

Ces résultats mettent en évidence que l'installation d'aération est cohérente avec les valeurs minimums calculées.



### V.3.3 Etat de l'ouvrage

La photographie suivante présente l'ouvrage. D'après les données récupérées, le pont brosse semble être en bon état.



## V.4 Clarificateur et recirculation

### V.4.1 Présentation

Cet ouvrage permet la décantation des boues créées dans le bassin d'aération avant rejet au milieu naturel.

D'une surface utile de 60 m<sup>2</sup>, son rayon utile est de 3,5 m pour une profondeur d'environ 2,25m.

En prenant en compte une surface utile de 60 m<sup>2</sup> et une vitesse ascensionnelle généralement admise de 0,6 m/h, le clarificateur est en mesure de traiter un débit de pointe de 36 m<sup>3</sup>/h. A noter que les pompes de recirculation ont un débit de 45 m<sup>3</sup>/h.

### V.4.2 Dimensionnement

Le tableau suivant présente les résultats calculs réalisés pour les différents cas étudiés.

Paramètre	Cas n°1 : Temps sec théorique	Cas n°2 : Temps de pluie théorique	Cas n°3 : P95 entrée STEP	Charge nominale (2300 EH)
Débit de pointe (m <sup>3</sup> /h)	15	35	34	40
Taux de recirculation (%)	300	129	132	113
Concentration dans le bassin d'aération (g/L)	3,5	3,5	3,5	3,5
Charge au radier (kg MES/m <sup>2</sup> .h)	3,5	4,67	4,61	4,96

Ces résultats mettent en évidence que le clarificateur est correctement dimensionné bien qu'à sa charge nominale, le débit de pointe admis est supérieur à la valeur de dimensionnement. Cela vient notamment du fait d'une vitesse ascensionnelle considérée assez faible (0,6 m/h). Pour un indice de Mohlman d'environ 150, la vitesse ascensionnelle est proche de 1 m/h.

Concernant les charges au radier, pour une concentration de 3,5 g/L dans le bassin d'aération elles sont voisines de 4 kg MES/m<sup>2</sup>.h, ce qui est la moyenne usuellement admise. Cependant, aujourd'hui la concentration dans le bassin d'aération est d'environ 7,5 g/L. A cette valeur la charge au radier est de 10,6 kg MES/m<sup>2</sup>.h. A cette valeur, les risques de départ de boues sont importants. Il est donc nécessaire de soustraire des boues afin de diminuer la concentration dans le bassin d'aération.

L'indice de Secchi est également relevé régulièrement dans le clarificateur. Cette donnée permet d'évaluer rapidement la qualité de l'eau en particule rejetée en mesurant la hauteur du voile de boues. Les gammes sont les suivantes :

- Limpidité > 100 cm : Eau de très bonne qualité
- Limpidité de 80-100 cm : Eau de bonne qualité
- Limpidité de 60-80 cm : Eau de moyenne qualité
- Limpidité < 60 cm : Eau de mauvaise qualité

La moyenne des indices relevés depuis le début de l'année 2015 est de 60 cm, synonyme d'une eau de moyenne qualité voire médiocre, où les risques de départ de boues en cas de surcharge hydraulique sont importants. Cette valeur est cohérente avec les précédents résultats, à savoir une extraction des boues insuffisante qui augmente le voile de boues dans le clarificateur.

Pour un dimensionnement à 2300 EH et une charge massique de 0,13 kg DBO5/kg MVS correspondant à une concentration de 3,5 g/L dans le bassin d'aération. La concentration des boues en sortie de clarificateur est évalué à 8 g/L environ dans ces conditions, ce qui conduit à un taux de recirculation de 75 % pour maintenir l'équilibre. Le débit journalier étant de 345 m<sup>3</sup>/j, le volume à recirculer est de 259 m<sup>3</sup>/j, soit 11 m<sup>3</sup>/h. Un fonctionnement sur 11 heures par jour induit une capacité des pompes de minimum 25 m<sup>3</sup>/h. Les pompes de recirculation sont donc correctement dimensionnées pour la station d'épuration.

#### V.4.3 Etat de l'ouvrage

L'ouvrage en général semble en bon état. Le pont racleur ne présente pas de dysfonctionnement et la gouttière est propre.

Cependant il est observé que le voile de boues est assez haut.



## V.5 Extraction des boues

### V.5.1 Présentation

Afin de maintenir une concentration et un temps de séjour acceptable dans le bassin d'aération, il est nécessaire d'extraire les boues produites. Sur la station d'épuration d'Hotonnes, l'extraction des boues se fait dans le bassin d'aération.

### V.5.2 Dimensionnement

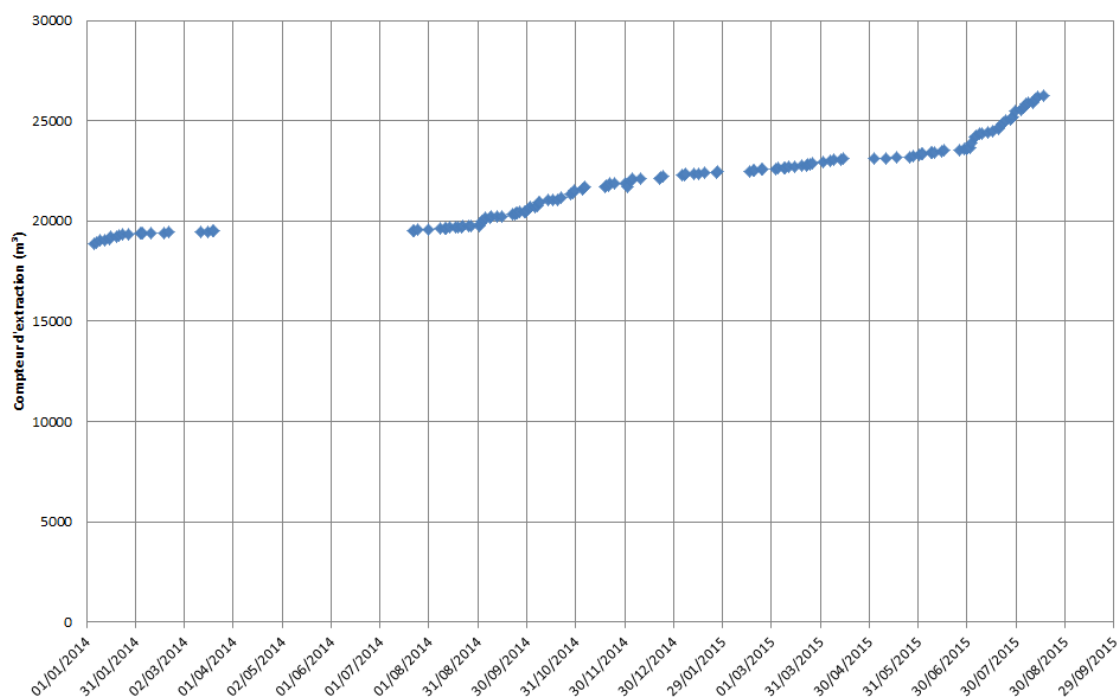
Le tableau suivant présente les débits d'extraction de boues pour les différents scénarios étudiés.

Paramètre	Cas n°1 : Temps sec théorique	Cas n°2 : Temps de pluie théorique	Cas n°3 : P95 entrée STEP	Charge nominale (2300 EH)
Production de boues (kg MS/j)	132	164	195	169
Concentration dans le bassin d'aération (g/L)	3,5	3,5	3,5	3,5
Extraction des boues (m <sup>3</sup> /j)	38	47	56	48

D'après les données de relève d'exploitation, le volume journalier d'extraction est d'environ 7,5 m<sup>3</sup>/j pour le début d'année 2015. La conséquence de cette mauvaise gestion est une augmentation de la concentration dans le clarificateur et le bassin d'aération. Cela est vérifié car la valeur actuelle de concentration est d'environ 7-8 g/L dans le bassin d'aération, ce qui est beaucoup trop élevé pour le système en place.

Cependant, il apparaît que l'extraction des boues a été augmentée depuis le 26 juin 2015, atteignant environ 50 m<sup>3</sup>/j en moyenne. Cette valeur est cohérente avec celles calculées précédemment. Le graphique suivant présente l'évolution de l'extraction des boues de 2014.

Evolution de l'extraction des boues depuis 2014





## V.6 Stockage des boues

### V.6.1 Présentation

Cet ouvrage permet de stocker les boues produites avant leur valorisation. L'arrêté du 21 juillet 2015 indique :

*« Lorsqu'une valorisation sur les sols est prévue, le maître d'ouvrage justifie d'une capacité de **stockage minimale de six mois** de production de boues destinées à cette valorisation. »*

La capacité de stockage du silo à boues présent sur la station d'épuration est de 180 m<sup>3</sup>.

Cependant, avant stockage, les boues sont concentrées afin de diminuer leur volume. Cette fonction de déshydratation est ici assurée par un tambour d'épaississement. D'après les données constructeur, ce type d'équipement permet de réduire le volume de boues jusqu'à 90%, soit une concentration de 35 g/L après épaississement.



Cependant, il apparaît que cet ouvrage, présente régulièrement des dysfonctionnements ne permettant pas d'extraire les boues. De plus, il semble nécessaire d'utiliser une quantité importante de floculant.

### V.6.2 Dimensionnement

Le tableau suivant présente les débits d'extraction de boues pour les différents scénarios étudiés.

Paramètre	Cas n°1 : Temps sec théorique	Cas n°2 : Temps de pluie théorique	Cas n°3 : P95 entrée STEP	Charge nominale (2300 EH)
Extraction des boues (m <sup>3</sup> /j)	38	45	56	48
Volume journalier après épaissement (m <sup>3</sup> /j)	3,8	4,5	5,6	4,8
Volume de stockage nécessaire (m <sup>3</sup> )	710	840	1050	900

En conclusion, le volume de stockage est insuffisant pour tous les scénarios étudiés

### V.6.3 Etat de l'ouvrage

La photographie suivante présente une vue extérieure du silo à boues. Ce dernier semble être en bon état général.



## V.7 Synthèse

Le tableau suivant présente une comparaison des données nominales et réelles.

		Données	Commentaire
Charge polluante	Nominale :	138 kg DBO/j	-
	P95 :	261 kg DBO/j	
Demande en oxygène	Nominale :	275 kg O <sub>2</sub> /j	-
	P95 :	310 kg O <sub>2</sub> /j	
Quantité d'oxygène apporté	252 kg O <sub>2</sub> /j	Une puissance de 15 kW associée à un temps de fonctionnement de 15h30 a été considérée	
Clarificateur	Qp Nominale :	40 m <sup>3</sup> /h	Le clarificateur est dimensionné pour un débit de pointe de 36 m <sup>3</sup> /h
	Qp P95 :	34 m <sup>3</sup> /h	
Extraction des boues	Q Actuelle :	7,5 m <sup>3</sup> /j	L'extraction des boues n'est pas suffisante pour le site
	Q Nominale :	48 m <sup>3</sup> /j	
	Q P95 :	56 m <sup>3</sup> /j	
Stockage nécessaire (Silo)	V(Silo) :	145 m <sup>3</sup>	Le volume du silo actuel n'est pas suffisant
	V(Nominal) :	900 m <sup>3</sup>	
	V(P95) :	1050 m <sup>3</sup>	

En conclusion, la filière de traitement est correctement dimensionnée pour le traitement de l'ensemble des effluents.

La capacité d'aération dans le bassin d'aération est cependant limitante. Aujourd'hui, il est apporté 252 kg/j d'O<sub>2</sub> au système alors que la demande au P95 est de 310 kg/j d'O<sub>2</sub>. Cependant, le système semble bien dimensionné pour sa charge nominale.

A propos du clarificateur, il semble largement dimensionné pour le temps sec et limite pour la charge nominale en prenant une vitesse ascensionnelle de 0,6 m/h ce qui est assez restrictif. Pour un indice de Mohlman proche de 150, la vitesse ascensionnelle est de l'ordre de 1 m/h, ce qui augmente la capacité du clarificateur.

Concernant les boues, elles sont extraites depuis le bassin d'aération. Il a été calculé que l'extraction des boues devrait être de 38 m<sup>3</sup>/j par temps sec (3,8 m<sup>3</sup>/j après épaissement). Jusqu'au milieu de l'année 2015, l'extraction des boues était d'environ 7,5 m<sup>3</sup>/j ce qui est beaucoup trop faible. Cela a eu pour conséquence une augmentation de la concentration dans le bassin d'aération. En effet, cela est vérifié car elle est montée à 7-8 g/L. Bien que l'extraction ait été renforcée en milieu d'année, elle semble aujourd'hui diminuée en atteignant sa valeur habituelle et insuffisante de 7,5 m<sup>3</sup>/j.

Enfin, concernant le silo à boues, son volume n'est pas suffisant.

## VI Inspections télévisées

### VI.1 Principe

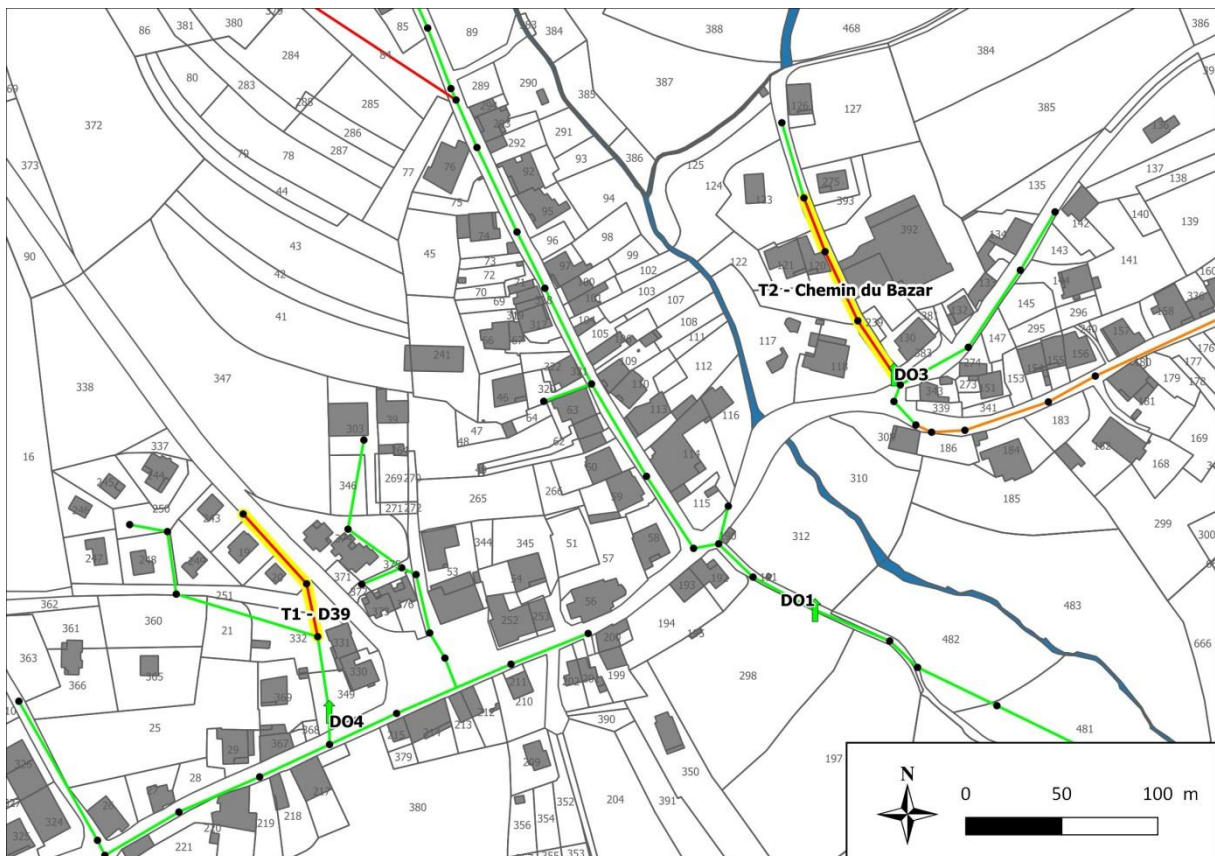
Cette étape consiste à introduire une caméra montée sur un chariot dans les réseaux d'assainissement et à inspecter les canalisations de l'intérieur. Elle permet de repérer l'ensemble des défauts affectant une canalisation, afin de pouvoir les caractériser et ainsi proposer un programme de travaux.

Une photographie est prise pour chaque défaut mis en évidence.

Les inspections faisant suite à la sectorisation nocturne, ont été réalisées en septembre 2015 par l'entreprise ADTEC.

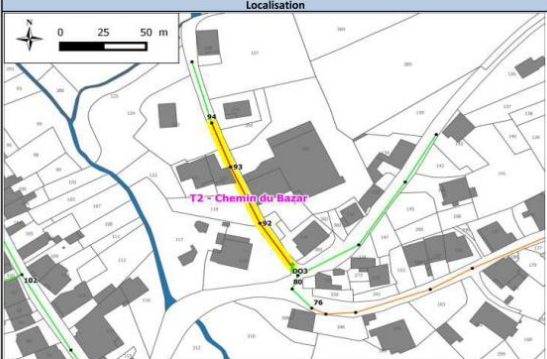
### VI.2 Périmètre de prospection et résultats

Les inspections télévisées ont été menées sur les 2 secteurs considérés sensibles lors de la sectorisation nocturne. Les tronçons surlignés en jaune représentent les canalisations inspectées.





Des fiches descriptives des inspections télévisées sont présentées en **Annexe 2-7**. Elles permettent de rendre compte de l'état actuel des réseaux. Un exemple de fiche est présenté ci-après.



**Commune d'Hotonnes**  
Schéma Directeur d'Assainissement  
Résultats des inspections télévisées (1/2)

Localisation : Hotonnes      Système d'assainissement : Hotonnes  
Date : 07/09/2015      Energie : ADDEC

**Diagnostic**

Caractéristiques				Totaux
Nouvel amont	04	03	12	-
Nouvel aval	08	01	100	-
<b>Sens de l'inspection</b>				
	Descende	Descende	Descende	
Linéaire réel (m)	83,15	40,37	17,69	141
Linéaire inspecté (m)	83,15	40,37	17,69	141
Inspection complète, si non, raison	Oui	Oui	Oui	-
Diamètre (mm)	300	300	300	-
Nature	Béton armé	Béton armé	Béton armé	-
<b>Anomalies structurelles</b>				
Anomalie structurelle mineure				
Déformation importante				
Fissure formée				
Fissure ouverte				
Effondrement partiel/rupture				
Effondrement				
Défaut engorgement				
Pis surface ou revêtement mineure				
Pis surface ou revêtement importante				
Raccordement défectueux				
Défaut de joint et d'assemblage				
Réparation défectueuse				
Conduite défectueuse				
Total de défauts sur le tronçon				

**Anomalies d'exploitation**

				Totaux
Défilé incrustant				
Défilé non incrustant				
Obstacle majeur				
<b>Problématique d'étanchéité : nombre de défaut parmi ceux listés ci-dessus</b>				
Totaux				
Laitaillement constaté				
Écoulement constaté				
Goutte à goutte constaté				
Suifissement constaté				
Infiltration constatée				
Infiltration ou enfiltration possible	1	0	0	1
Nb. Branchement avec eaux claires				
Volume (l/24h) - cf. section 2.1	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Remarques</b>				
Totaux				
Prof. moy (regards amont et aval en m)	1,475	1,65	1,7	-
Nb. de branchements, hors regard	2	4	2	8
Nb. Réparation ponctuelle				1
Commentaires sur l'atmosphère				-
Changement de section (nature)				0
Changement de section (diamètre)				0
<b>Photographies</b>				
<b>Conclusion</b>				

Le tableau suivant présente une synthèse des résultats de ces inspections.

Tronçon	Linéaire inspecté (m)	Nombre d'anomalie recensé
T1 : D39	73	21
T2 : Chemin du Bazar	109	11
<b>Total</b>	<b>182</b>	<b>32</b>

Sur chacun des 2 tronçons, de nombreuses fissures ont été mises en évidence ainsi que des raccords défectueux. Les photographies suivantes présentent quelques anomalies trouvées.



## VII Impact sur le milieu naturel

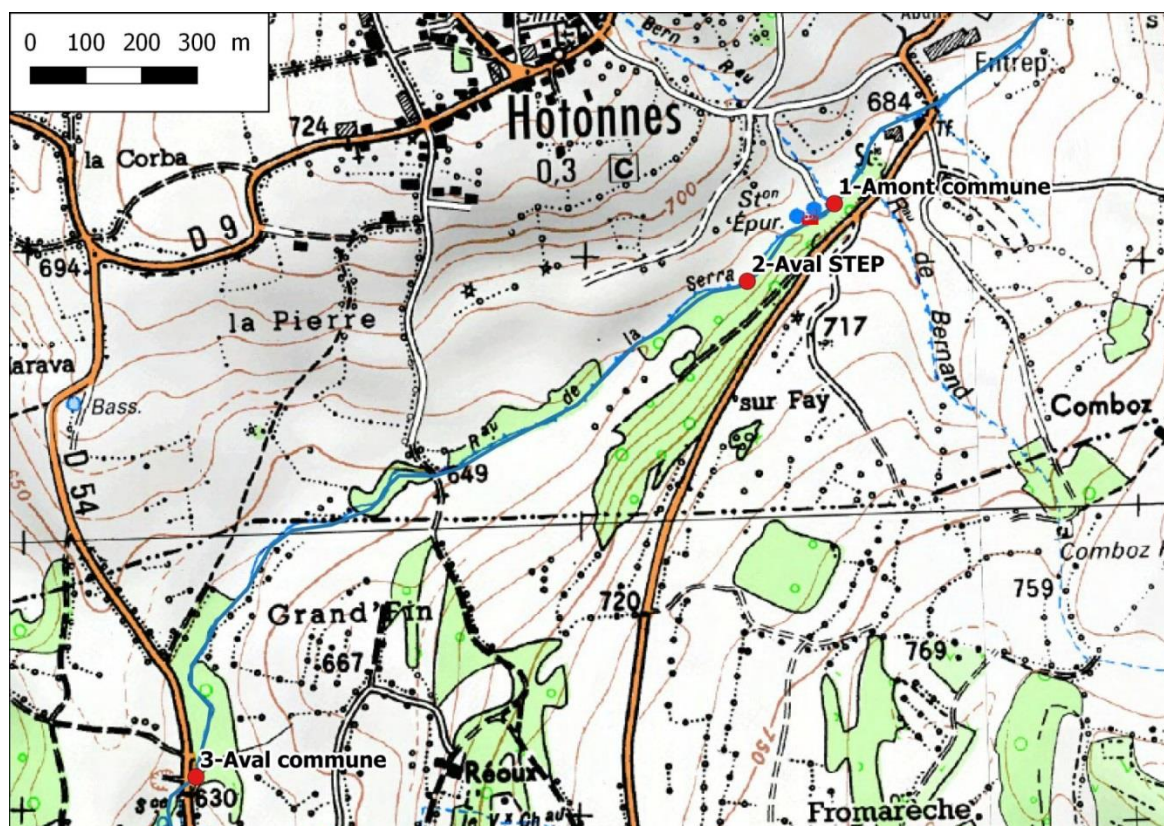
### VII.1 Mesures sur le milieu naturel

Le ruisseau du Chevrier est le milieu récepteur du système d'assainissement communal. Il reçoit les eaux traitées par la station d'épuration ainsi que la surverse des différents déversoirs d'orage. L'impact du système a pu être évalué via des mesures physico-chimiques et hydro-biologiques.

Les résultats des prélèvements et des analyses en laboratoire ont été analysés suivant les outils d'interprétation actuellement disponibles, à savoir l'arrêté du 25 janvier 2010 et le SEQ'Eau version 2 pour les paramètres non pris en compte dans l'arrêté (DCO, Azote Kjeldahl, MES, conductivité). Ainsi, les paramètres suivants ont été mesurés :

- Température
- Conductivité
- pH
- Concentration en oxygène et le taux de saturation
- Concentration des matières en suspension (MES)
- Concentration en Nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) et nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)
- Concentration en azote ammoniacal (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)
- Demande Chimique en Oxygène (DCO)
- Demande Biologique en Oxygène (DBO<sub>5</sub>)
- Azote Kjeldahl (NTK)
- Concentration en composés phosphorés (PT)
- IBGN et IBD

Les mesures ont été effectuées sur 3 stations. La carte suivante présente leur emplacement.





Ces mesures ont été effectuées sur 3 campagnes :

- Le 23/07/2015 en début d'été,
- Le 21/08/2015 au milieu de l'été,
- Le 16/09/2015 en fin d'été et après une faible précipitation.

## VII.2 Résultats

La localisation des points de mesures ainsi que les résultats des analyses effectuées sont présentées en **Annexe 2-8** dans une fiche descriptive complète.

Les résultats de ces campagnes mettent évidence un impact certain de la station d'épuration sur le milieu naturel surtout marqué pour les paramètres de l'azote, de l'oxygène et du phosphore.

Aussi, il a été remarqué lors des mesures que la qualité de l'eau en amont de la station d'épuration se dégrade au fils de la journée. La source de ces rejets a été déterminée. Il s'agit du rejet issu du bassin d'eaux pluviales de l'entreprise GESLER. En amont de ce rejet, la qualité de l'eau semble nettement meilleure.



## VIII Conclusions

---

La campagne de mesures a été réalisée dans un contexte de nappe et de pluviométrie favorable.

Elle a permis de mettre en évidence :

- Un système d'assainissement fortement impacté par les précipitations avec des déversoirs d'orage qui déversent par temps sec (DO 2 et entrée de station d'épuration).
- Une sensibilité certaine du réseau aux eaux claires parasites permanentes dont la provenance a pu être déterminée lors de la sectorisation nocturne.
- Une collecte des eaux usées non totale à cause des déversoirs d'orage 3 et 4 qui déversent la totalité de leurs effluents dans le réseau d'eaux pluviales.
- Un dépassement fréquent (41% du temps lors de la campagne de mesures) des débits journaliers autorisés pour la société GESLER et peu de dépassement des limites de charges polluantes dictées par la convention de rejet. Il apparaît que depuis la fin de l'année 2014, une amélioration a lieu car les débits rejetés sont moins importants.
- Des rendements épuratoires corrects avec toutefois des dépassements des valeurs minimums réglementaires.
- Une station d'épuration à la fois en capacité de traiter les effluents et protégée par un déversoir d'orage bien dimensionné.

Des inspections télévisées ont également été menées dans le cadre de cette étude sur les secteurs déterminés lors de la sectorisation nocturne. Elles ont mis en évidence un certain nombre d'anomalies responsables de l'entrée d'eaux claires.

Le maître d'ouvrage n'a pas souhaité réaliser des tests au fumigène afin de mettre en évidence le raccordement d'eaux pluviales sur le réseau séparatif. En effet, il semble d'abord préférable d'éliminer de la surface active par de la mise en séparatif des réseaux sur le secteur Est du bourg dans le but de réduire l'entrée d'eaux de pluie.





## **Phase 3 : Solutions envisageables**



# I Présentation

---

## I.1 Constat et objectifs

D'une manière générale, les réseaux sont dans un état acceptable. Le diagnostic du système d'assainissement du bourg a mis en évidence les dysfonctionnements suivants :

- Des tronçons sensibles aux eaux claires parasites ;
- Des réponses importantes par temps de pluie ;
- 2 déversoirs d'orage sont à revoir

Le programme de travaux proposé dans le présent document va donc se concentrer sur le système principal en s'articulant autour des axes suivants :

- Réduire les apports d'eaux claires parasites permanentes ;
- Réduire les apports d'eaux pluviales ;
- Amélioration du traitement

Les aménagements préconisés consistent donc en :

- Réhabilitation des regards de visite ;
- Mises en séparatif ;
- Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration voire son remplacement.

## I.2 Chiffrage

Les aménagements présentés ci-dessous sont dimensionnés, décrits et chiffrés à un niveau étude de faisabilité.

Le coût des travaux intègre :

- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux ;
- L'évacuation en décharge des matériaux excavés ;
- Les difficultés spécifiques de réalisation liées aux contraintes induites par la présence des réseaux existants et/ou du trafic routier (connues à ce jour) ;
- La réfection de la voirie ;
- Les aléas de réalisation estimés à 15 % du montant total de travaux qui intègrent notamment les études de maîtrise d'œuvre et les études diverses (géotechnique, réglementaire).



## I.3 Hiérarchisation et planification des travaux

Les travaux sont hiérarchisés et planifiés selon les critères suivants :

- Logique hydraulique : Certains aménagements sont dépendants de la réalisation de travaux en amont. Il convient de réaliser ces derniers en premier lieu ;
- Efficacité : La priorité est donnée aux aménagements qui présentent le meilleur ratio d'efficacité.
- Obligations réglementaires : La priorité est donnée aux aménagements qui répondent aux obligations réglementaires qui incombent à la collectivité.

Trois priorités d'actions ont été définies :

Priorités	Echéance
<b>Priorité 1</b>	<b>1 à 5 ans</b>
<b>Priorité 2</b>	<b>5 à 10 ans</b>
<b>Priorité 3</b>	<b>10 à 20 ans</b>

## II Travaux sur réseau

### II.1 Chemin du Bazar

#### ➔ Description

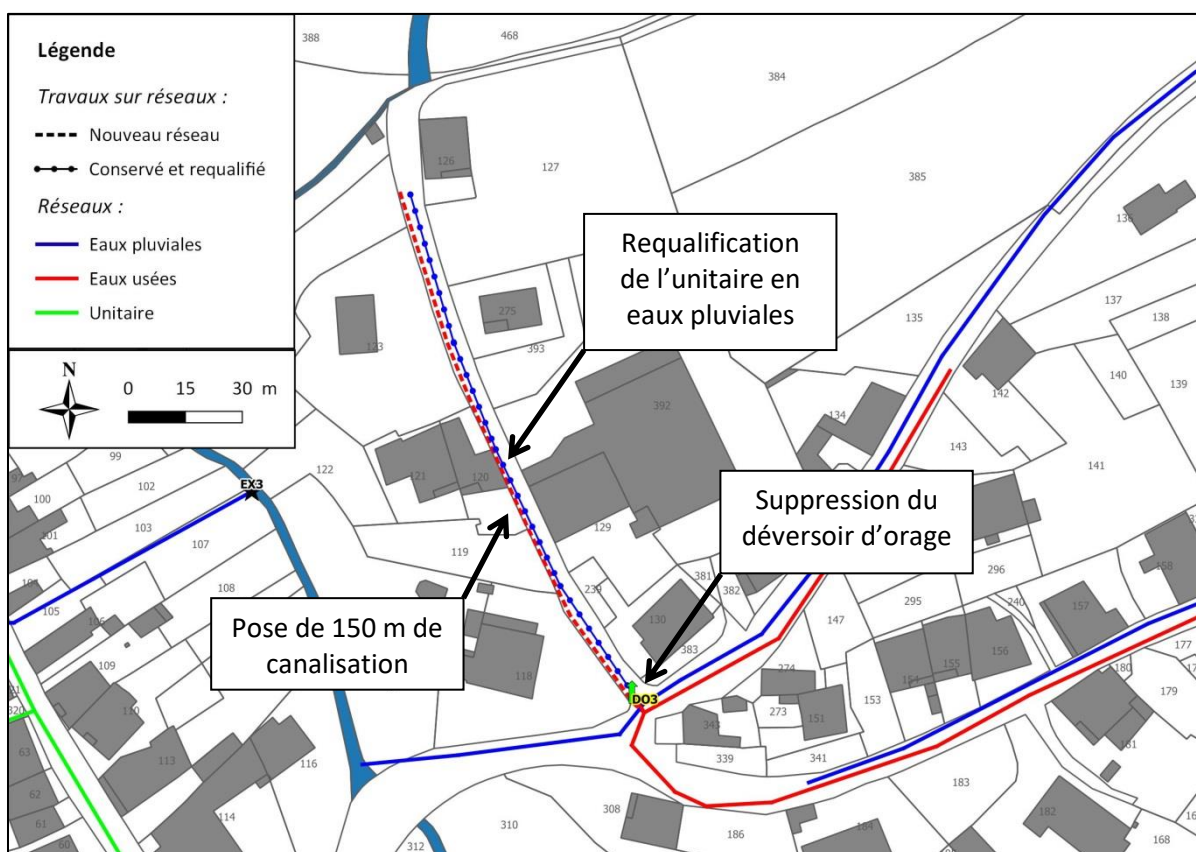
Suite aux inspections télévisées réalisées dans le cadre de cette étude, il a été déterminé plusieurs anomalies d'importance majeure. Etant donné le faible linéaire, il est préconisé la mise en séparatif de la rue en conservant ces canalisations pour les eaux pluviales et en posant des canalisations pour les eaux usées qui seront raccordées au réseau existant en aval et déjà en séparatif.

**Par conséquent le déversoir d'orage pourra être supprimé.** Il est rappelé que ce déversoir d'orage déleste actuellement ses effluents dans le réseau pluvial par temps sec.

Les travaux consisteront donc en la pose de :

- 150 m de canalisation en PVC Ø200

La figure suivante présente les travaux envisagés :



### Estimation des coûts

Le tableau suivant présente une estimation des coûts :

Investissement public	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (€ HT)
<b>Canalisations de collecte</b>				
Ø 200mm	140 €	ml	150	21 000 €
<b>Branchements</b>				
Dispositif de branchement (culotte, té...)	250 €	u	6	1 500 €
Tabouret de branchement	800 €	u	6	4 800 €
Ø 125mm	110 €	ml	30	3 300 €
<b>Plus values</b>				
Surprofondeur				
tranchée pour canalisation Ø <=200mm	3 €	dm.m	600	1 800 €
Terrain rocheux				
tranchée pour canalisation Ø <=200mm	3 €	dm.m	900	2 700 €
<b>Réfection de voirie</b>				
Réfection de voirie en enrobé	60 €	m <sup>2</sup>	225	13 500 €
<b>Total des coûts d'investissement</b>				<b>48 600 €</b>
Maitrise d'œuvre, divers et imprévus				7 290 €
<b>Total investissement public</b>				<b>56 000 €</b>
<b>Exploitation - part publique</b>				
Réseaux : curage (15 % par an)	2 €	€/ ml	150	300 €
<b>Total exploitation</b>				<b>300 €</b>

Le coût des travaux de mise en séparatif de ce secteur est évalué à **56 000 € HT (Base 2015)**. Un gain de 10 m<sup>3</sup>/j correspondrait à un ratio de 5 600 €/m<sup>3</sup>/j.

**Priorité 1**

## II.2 Départementale 39

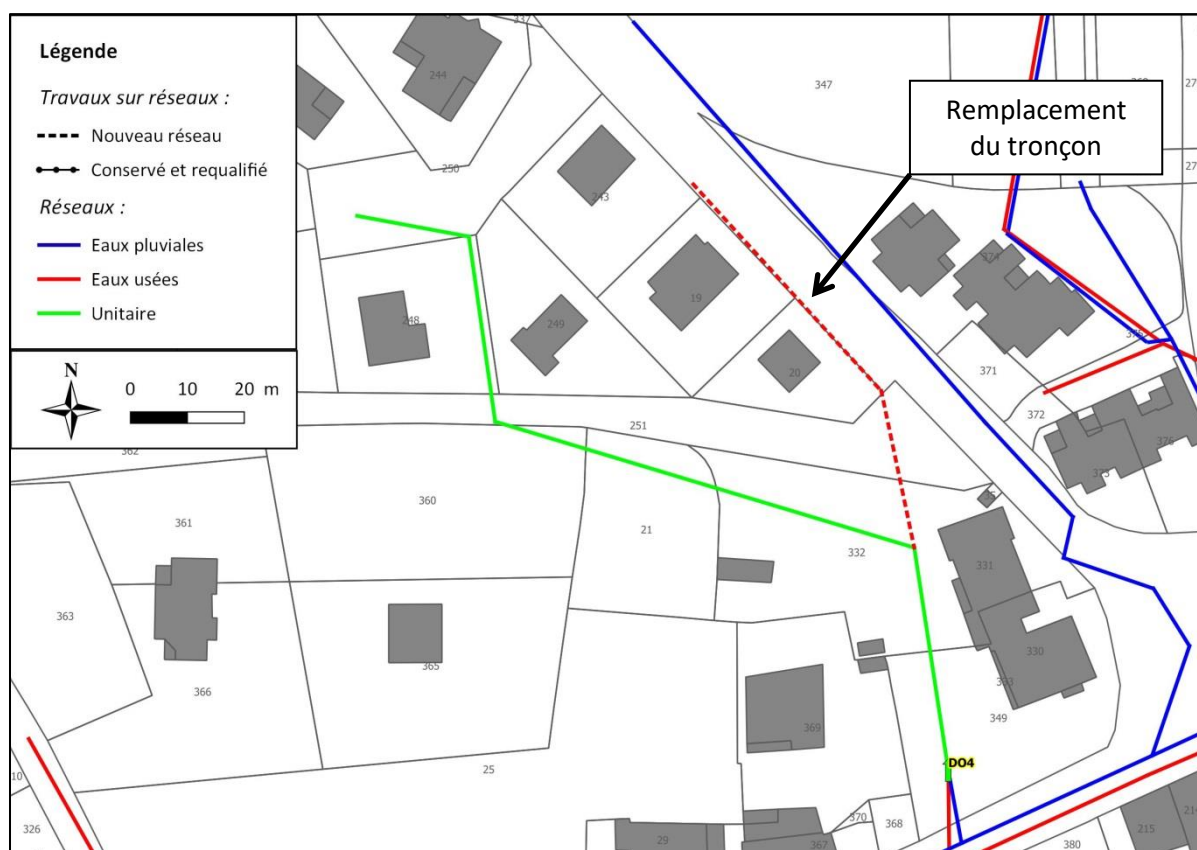
### ➔ Description

De la même manière que précédemment, les inspections télévisées réalisées dans le cadre de cette étude ont permis de déterminer plusieurs anomalies d'importance majeure. Etant donné le faible linéaire, il est préconisé un remplacement de ce tronçon.

Les travaux consisteront donc en la pose de :

- 80 m de canalisation en PVC Ø200

La figure suivante présente les travaux envisagés.



### ➔ Estimation des coûts

Le tableau suivant présente une estimation des coûts.

Investissement public	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (€ HT)
<b>Canalisations de collecte</b>				
Ø 200mm	140 €	ml	80	11 200 €
<b>Plus values</b>				
Surprofondeur				
tranchée pour canalisation Ø <=200mm	3 €	dm.m	640	1 920 €
Terrain rocheux				
tranchée pour canalisation Ø <=200mm	3 €	dm.m	560	1 680 €
<b>Réfection de voirie</b>				
Réfection de voirie en enrobé	60 €	m <sup>2</sup>	120	7 200 €
<b>Total des coûts d'investissement</b>				<b>22 000 €</b>
Maitrise d'œuvre, divers et imprévus				3 300 €
<b>Total investissement public</b>				<b>25 000 €</b>
<b>Exploitation - part publique</b>				
Réseaux : curage (15 % par an)	2 €	€/ ml	80	160 €
<b>Total exploitation</b>				<b>160 €</b>

Le coût des travaux de mise en séparatif de ce secteur est évalué à **25 000 € HT (Base 2015)**. Un gain de 10 m<sup>3</sup>/j correspondrait à un ratio de 2 500 €/m<sup>3</sup>/j.

**Priorité 1**

## II.3 Etanchéification au regard n°57

### ➔ Description

Au niveau du regard n°57, il a été repéré un défaut d'étanchéité ayant pour conséquence l'envoi d'eaux usées au milieu naturel. Afin de supprimer ces rejets directs, il est envisagé la reprise de la canalisation depuis le défaut jusqu'au regard 57, soit quelques mètres linéaires.



### ➔ Estimations des coûts

Le coût des travaux est évalué à **5 000 € HT (Base 2015)**.

**Priorité 1**

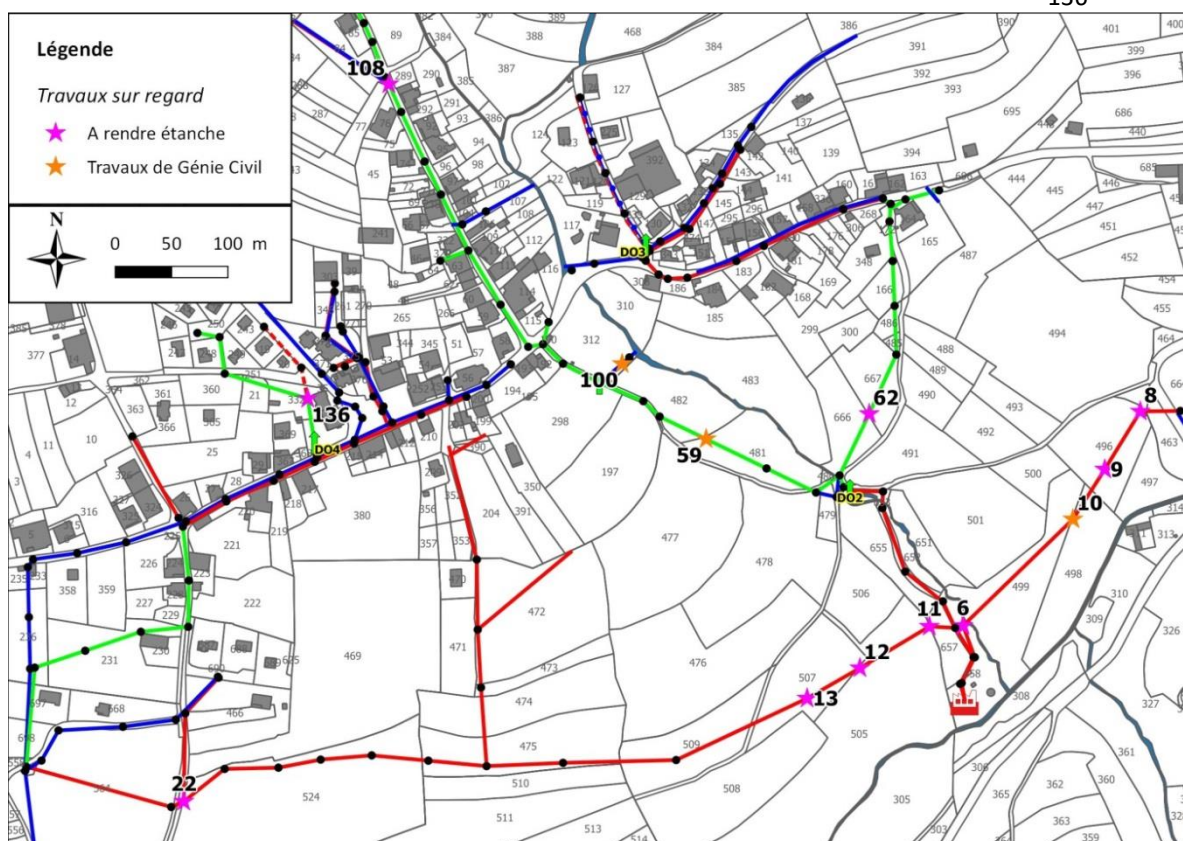


### III Travaux sur regard de visite

#### ➤ Description

Les regards de visite constituent des points sensibles des réseaux d'assainissement notamment d'un point de vue des intrusions d'eaux claires parasites. Sur la zone d'étude ont été identifiés 10 regards de visite présentant des défauts d'étanchéité avec intrusion d'eaux claires. Ces regards d'eaux usées sont localisés sur la carte suivante. D'autres regards quant à eux présentent des anomalies structurelles de type couronne décalée ou cadre non scellé. Il s'agira donc ici de reprendre ces regards afin qu'ils soient conformes. L'ensemble de ces regards sont présentés sur la carte suivante. Le tableau suivant indique les regards concernés.

Anomalie	Numéro	Anomalie	Numéro
Cadre non scellé	59		9
	10		11
Couronne décalée	100		12
	6		13
Racines	8	Infiltration	22
			62
			108
			136



#### ➤ Estimations des coûts

Le coût des travaux sur les regards de visite est évalué à **9 750 € HT (Base 2015)**.

**Priorité 1**

## IV Mise en conformité des déversoirs d'orage

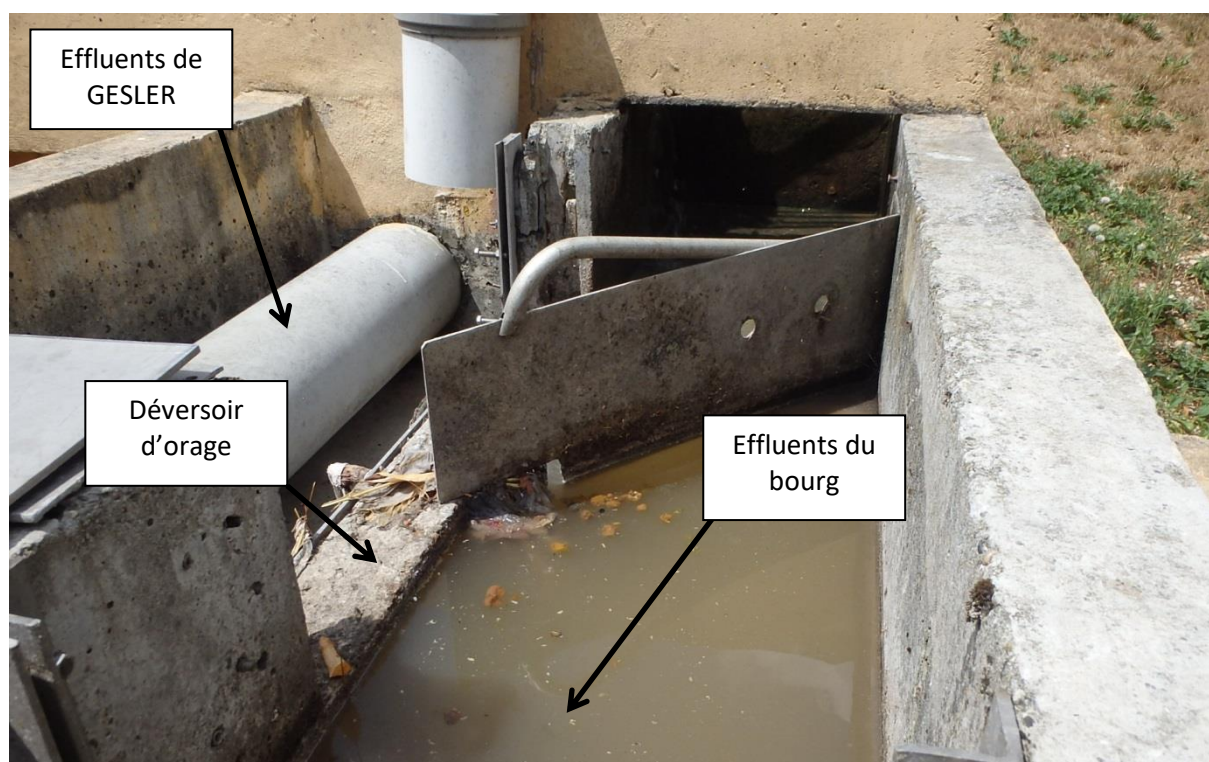
### IV.1 Déversoir d'orage d'entrée de station d'épuration

La station d'épuration est dimensionnée pour 2300 EH, soit 138 kg DBO5/j. Au vu de l'Annexe 1 de l'arrêté du 21 juillet 2015, il est nécessaire de :

- Mesurer et enregistrer en continu les débits déversés
- Estimer les charges polluantes rejetées

Les investigations menées indiquent que cet ouvrage se déclenche pour de légères pluies. Par conséquent, étant donné qu'il est considéré comme A2 (déversoir de station d'épuration) il est évident que la STEP ne peut être conforme. En revanche, **il protège efficacement la station d'épuration de surcharges hydrauliques**, pouvant provoquer des départs de boues, d'autant plus de sa sensibilité actuelle (concentration trop importante dans le bassin d'aération et voile de boues haut dans le clarificateur).

Cependant, le déversoir d'orage ne déverse que les eaux issues du bourg. En effet, comme le montre la photographie suivante, les effluents industriels ne peuvent pas être déversés.



Par conséquent, il peut être considéré comme recevant une charge inférieure à 200 EH (12 kg DBO5/j). Suite à une discussion avec le service de police de l'eau sur la qualification de ce déversoir d'orage, il a été décidé de continuer à le conserver comme déversoir de tête de station (A2).

## IV.2 Déversoir d'orage sur réseau

Le réseau de la commune comporte 4 déversoirs d'orage sur réseau. Aucun d'eux n'est soumis à déclaration ni autosurveillance au titre de la réglementation.

# V Amélioration du traitement-Scénario 1 : Mise en place d'une unité de traitement

---

## V.1 Préambule

Dans ce scénario, la commune rétrocede à l'abattoir GESLER l'unité de traitement boues activées en place. Une nouvelle unité de traitement est alors construite pour traiter les effluents domestiques provenant de la commune.

## V.2 Nouvelle unité de traitement propre aux effluents domestiques

### V.2.1 Choix de la capacité nominale

D'après le nombre de branchements de la commune pour le système d'assainissement associé au taux d'occupation, le nombre d'équivalents-habitants s'élève à 247.

Une unité de traitement d'une capacité de 250 EH sera proposée. Elle permettra d'accueillir les effluents de la population actuelle et future.

### V.2.2 Impact sur le milieu récepteur

Les rendements miniums à atteindre ainsi que les concentrations de rejet maximales pour une STEU de 250 EH afin de respecter le bon état écologique du milieu naturel ont été calculés à partir des mesures effectuées sur le milieu naturel de la commune – Le ruisseau de Chevrier dans le cadre de l'étude et des débits estimés du Ruisseau de Chevrier à partir des données du Séran (*Annexe 2-8*).

Plusieurs hypothèses ont été considérées :

- Une charge entrante en station d'épuration égale à sa charge nominale
- Concernant la qualité du milieu récepteur, il a été considéré des mesures en limites entre le bon et le très bon état écologique, conformément à ce qui a été validé en réunion le 7 décembre 2017 ;
- Concernant le débit de la rivière, le QMNA5 estimé proportionnellement à celui du Séran à la station de Bellemont Luthézieu est de 2 L/s. Cette valeur semble très basse et peu représentative car, lors des campagnes de mesures réalisées cet été, le Séran était à sec alors que le ruisseau du Chevrier ne l'était pas. Il apparaît donc que le Séran subit un étiage plus sévère que le Chevrier. Par conséquent, la valeur de 5 L/s a été retenue, en cohérence avec les valeurs mesurées.

Le QMNA5 a été considéré dans le calcul des rendements minimums à atteindre.

Pour les données en entrée de STEU, il a été considéré un taux d'eaux claires parasites permanentes dans les réseaux d'assainissement de 0%, (cas le plus défavorable et souvent observé en période d'été) et les valeurs classiques d'un équivalent-habitant (EH) rappelées ci-dessous :

1 EH correspond à :

- 150 l/j
- 60 g/j DBO<sub>5</sub>
- 120 g/j DCO
- 90 g/j MES
- 15 g/j NTK
- 10,5 g/j N-NH<sub>4</sub>
- 2 g/j P<sub>T</sub>

Le tableau suivant présente les résultats obtenus :

	Débit		DBO <sub>5</sub>		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		P <sub>T</sub>		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	
<b>Cours d'eau amont STEP - Ruisseau Le Chevrier</b>	18,0	3,0	1,3	20,0	8,6	25,0	10,8	1,0	0,4	10,0	4,3	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	1,41	
<b>Entrée STEP</b>	1,56	400,0	15,0	800,0	30,0	600,0	22,5	100,0	3,8	0,0	0,0	90,3	3,4	13,3	0,5	100,0	3,8	
<b>Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration</b>	19,56	6,0	2,8	30,0	14,1	50,0	23,5	2,0	0,9	18,0	8,5	0,50	0,23	0,20	0,09	13,60	6,39	
<b>Concentration et charges maximale du rejet</b>		40,6	1,5	145,2	5,4	338,0	12,7	13,5	0,5	110,2	4,1	5,11	0,19	1,93	0,07	132,74	4,98	
<b>Rendement minimum à atteindre</b>			90%		82%		44%		86%	-		94%		86%		5%		

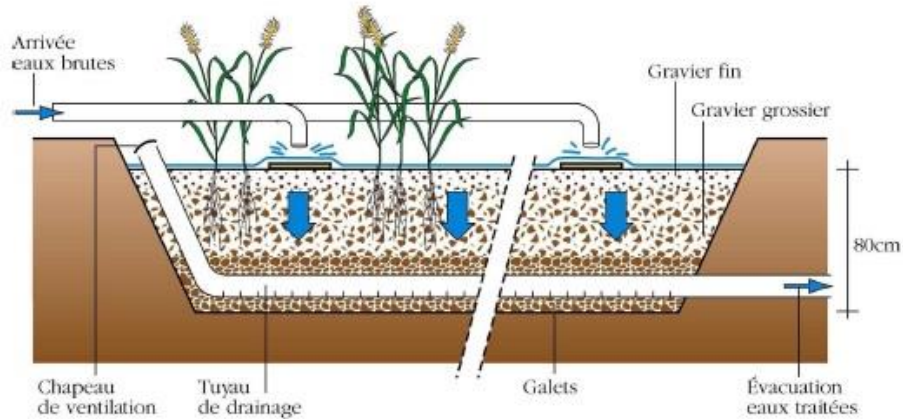
**Les rendements minimums à atteindre pour respecter le bon état écologique sont élevés surtout au niveau des paramètres azote et phosphore.**

**Au vu du nombre d'équivalents-habitants et des rendements à atteindre, il est proposé la mise en place d'un filtre plantés de roseaux, bien que cette filière ne permette pas de respecter le bon état écologique.**



### V.2.3 Descriptif de la filière

La mise en œuvre d'une filière de type filtres plantés de roseaux semble la plus adaptée au contexte de la zone d'études : bonne intégration paysagère, exploitation régulière mais peu complexe, faible production de boues, pas de nuisances olfactives, etc.



*Principe de fonctionnement d'un filtre planté de roseaux vertical*

Les filtres plantés de roseaux sont des excavations étanches au sol, remplies de couches successives de graviers ou de sables de granulométrie variable.

Ils sont constitués de deux étages verticaux successifs, composés de plusieurs lits, de manière à permettre un fonctionnement par alternance. Des phases d'alimentation et de repos se succèdent pour chaque lit, afin de permettre une oxygénation du milieu et une dégradation optimale de la pollution et ainsi répondre aux exigences réglementaires de traitement.

Le fond des filtres sera maintenu en eau, de manière à permettre d'obtenir au sein du massif, des conditions anaérobies nécessaire à la dégradation complète de l'azote.

La présence de roseaux contribue à :

- Limiter la formation d'une couche colmatante en surface ;
- Favoriser le développement de micro-organismes qui contribuent à une minéralisation poussée de la matière organique avec formation d'une sorte de terreau parfaitement aéré ;
- Assurer une protection contre le gel, dans la mesure où les massifs en hiver sont couverts par la végétation ;
- Créer de l'ombre, qui contribue à maintenir un niveau d'humidité favorable à la formation d'une biomasse bactérienne ;
- Accroître la surface de fixation des micro-organismes par le développement racinaire ;
- Participer à l'intégration paysagère des dispositifs.

La filière choisie respectera les niveaux de rejet définis dans l'arrêté du 21 Juillet 2015, relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif, à l'exception des installations d'assainissement non collectif recevant une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 1,2 kg/j de DBO<sub>5</sub>.

Un dégrilleur manuel sera mis en place en amont de l'ouvrage de traitement. Selon la topographie du site, des postes d'injection seront potentiellement nécessaires avec un système de distribution par bûchées.

#### V.2.4 Dimensionnement

En première approche, il a été retenu :

- Un ratio de 1,3 m<sup>2</sup>/EH pour le premier étage et de 0,9 m<sup>2</sup>/EH pour le second étage des filtres plantés de roseaux soit **une surface de 550 m<sup>2</sup>**.

**L'emprise globale de la station sera d'environ de 1 750 m<sup>2</sup> sur la base d'un ratio de 7 m<sup>2</sup>/EH.**

#### V.2.5 Emplacement

Il est proposé d'implanter la nouvelle unité de traitement sur la parcelle adjacente à l'actuelle à savoir la parcelle cadastrée D505.

#### V.2.6 Entretien de l'unité de traitement

L'unité de traitement sera régulièrement entretenue. L'article 16 de l'arrêté du 21 Juillet 2015 concernant l'entretien des stations d'épuration, sera respecté, à savoir :

- *« Le site de la station de traitement des eaux usées est maintenu en permanence en bon état de propreté.*
- *Les ouvrages sont régulièrement entretenus de manière à garantir le fonctionnement des dispositifs de traitement et de surveillance.*
- *Tous les équipements nécessitant un entretien régulier doivent être pourvus d'un accès permettant leur desserte par les véhicules d'entretien. »*

Une attention particulière sera portée aux éléments suivants :

- Entretien du prétraitement une à deux fois par semaine ;
- Rotation des lits, il est important que les filtres ne soient pas alimentés en continu. Leur alimentation devra donc se faire de manière alternative et non simultanée, afin d'éviter le colmatage des filtres :
- L'alimentation des lits du 1<sup>er</sup> étage sera permutée 2 fois par semaine,
- L'alimentation des lits du 2<sup>e</sup> étage sera permutée 1 fois par semaine.
- Inspections visuelles des ouvrages, des berges, des plages d'infiltration, etc.
- Entretien des abords.

En ce qui concerne le dégrilleur ou tamis, les éléments suivants seront prévus :

- Un outil de raclage adapté à la largeur et à l'entrefer de chaque grille ;
- Un bac d'égouttage et de stockage des déchets ;
- Un dispositif de stockage des déchets égouttés.

Les refus du dégrillage seront égouttés. Au vu du volume produit, les déchets pourront être assimilés à des ordures ménagères classiques.

Concernant les macrophytes, à partir de l'année qui suit la plantation, un faucardage à l'automne sera effectué, à l'aide d'un taille-haie par exemple. La litière pourra être laissée sur place si l'hiver s'avère rigoureux. Celle-ci devra alors être retirée au printemps. Il conviendra de ne pas couper les tiges à une hauteur inférieure à 30 cm.

Les résidus du traitement déposés à la surface du 1<sup>er</sup> étage (boues minéralisées et séchées) seront évacués en fonction de l'épaisseur des boues entre 8 et 10 ans, idéalement au début du printemps (avant la repousse). L'évacuation se fera à l'aide d'une pelleteuse ou d'une tractopelle.

Les boues feront ensuite l'objet d'une valorisation.

Un cahier de bord répertoriant l'ensemble des opérations d'entretien et de maintenance sera établi. Le registre mentionnera ainsi l'ensemble des incidents, les pannes, les mesures prises pour y remédier, etc., conformément à l'article 11 de l'arrêté du 21 Juillet 2015.

#### V.2.7 Evaluation des coûts d'investissement

Le tableau suivant synthétise les coûts d'investissements publics hors acquisition foncière.

Investissement public	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (€ HT)
<b>Forfait amenée et repli de l'installation de chantier</b>	2 000 €	F	1	2 000 €
<b>Canalisations de collecte</b>				
Ø 200mm	140 €	ml	50	7 000 €
<b>Unité de traitement (hors acquisition foncière, EDF, AEP)</b>				
Filtres plantés de roseaux - 2 étages verticaux - 250 EH	230 000 €	u	1	230 000 €
Total des coûts d'investissement				239 000 €
Maitrise d'œuvre, divers et imprévus				35 850 €
<b>Total investissement public</b>				<b>275 000 €</b>

Le tableau suivant synthétise les coûts d'exploitation publique annuels.

Exploitation - part publique	Prix unitaire	Unité	Quantité	Montant (€ HT)
<b>Unité de traitement - filtre planté de roseaux : entretien</b>	2 600 €	€/an	1	2 600 €
<b>Total exploitation</b>				<b>2 600 €</b>

#### V.2.8 Impact sur le milieu naturel

Les rendements sur lesquels s'engagent les constructeurs pour ce type de filière de traitement sont les suivants :

Paramètre	Rendement
DBO5	90%
DCO	85%
MES	90%
NTK	85%
NGL	45%
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	75%
P <sub>T</sub>	40%

Ces rendements ont été considérés pour l'étude d'impact présentée dans le tableau ci-dessous. Les données utilisées sont identiques à l'étude des rendements minimums à atteindre à savoir un débit d'étiage équivalent au QMNA5 et un taux d'eaux claires parasites permanentes nul.

	Débit		DBO5		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		PT		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	
Cours d'eau Amont STEP	18,0	3,0	1,3	20,0	8,6	25,0	10,8	1,0	0,4	10,0	4,3	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	1,41	
Effluent Amont STEP	1,56	400	15	800	30	600	22,5	100	3,75	0	0	90,3	3,39	13,33	0,5	100,00	3,75	
Rendement STEP		90%		85%		90%		85%		-		75%		40%		45%		
Effluent Aval STEP	1,56	40	1,5	120	4,5	60	2,25	15	0,56	177,14	6,64	13,55	0,51	8	0,3	55	2,1	
Cours d'eau Aval STEP	19,56	5,96	2,80	27,99	13,14	27,80	13,05	2,12	0,99	23,35	10,96	1,17	0,55	0,68	0,32	7,39	3,47	
Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration		6,00		30,00		50,00		2,00		18,00		0,50		0,20		6,06		

Les rendements atteints par la filière de traitement ne sont pas suffisants pour garantir le bon état écologique du milieu récepteur. Ainsi en période d'étiage, cette analyse met en évidence un impact significatif au niveau des paramètres azote et phosphore.

A partir d'un débit de 82 m<sup>3</sup>/h, le bon état est respecté pour tous les paramètres, ce qui correspond environ au tiers du module interannuel estimé à 250 m<sup>3</sup>/h. En moyenne mensuelle, ce débit serait dépassé toute l'année sauf les mois de juillet et août.

	Débit		DBO5		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		PT		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	
Cours d'eau Amont STEP	82,0	3,0	5,9	20,0	39,4	25,0	49,2	1,0	2,0	10,0	19,7	0,10	0,20	0,05	0,10	3,26	6,41	
Effluent Amont STEP	1,56	400	15	800	30	600	22,5	100	3,75	0	0	90,3	3,39	13,33	0,5	100,00	3,75	
Rendement STEP		90%		85%		90%		85%		-		75%		40%		45%		
Effluent Aval STEP	1,56	40	1,5	120	4,5	60	2,25	15	0,56	177,14	6,64	13,55	0,51	8	0,3	55	2,1	
Cours d'eau Aval STEP	83,56	3,69	7,40	21,87	43,86	25,65	51,45	1,26	2,53	13,13	26,32	0,35	0,70	0,20	0,40	4,23	8,47	
Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration		6,00		30,00		50,00		2,00		18,00		0,50		0,20		6,06		

**Ainsi même si la filière de traitement est performante, elle ne permet pas de garantir le respect du bon état écologique en cas de rejet direct des eaux traitées en période d'étiage et ce tous les ans. La mise en place d'une Zone de Rejet Végétalisé sera nécessaire pour infiltrer et évapotranspirer la totalité des effluents quel que soit le contexte, évitant ainsi tout impact sur le milieu.**

### V.2.9 Zone de Rejet Végétalisée (ZRV)

Pour limiter l'impact du rejet de la station d'épuration sur le cours d'eau le Ruisseau de Chevrier en période d'étiage, des mesures compensatoires doivent être mises en œuvre. Une solution envisageable à moindre coût est la mise en place d'une zone de rejet végétalisée.

Une zone de rejet végétalisée repose sur les interactions entre les trois compartiments qui la composent : l'eau, le sol et les végétaux. L'infiltration, l'évapotranspiration par les plantes et l'évaporation dans l'air sont les trois mécanismes s'effectuant dans une zone de rejet végétalisée.

#### V.2.9.1 Dimensionnement

Une **étude géotechnique** préalable devra être réalisée sur le site d'implantation de la zone de rejet végétalisée afin de déterminer la perméabilité du sol.

En première approche, au vu du contexte géologique de la commune (sous-sol calcaire), il a été considéré une perméabilité de 50 mm/h afin de donner un ordre de grandeur de la surface nécessaire à cet aménagement.

**Le débit de temps sec est de 1,6 m<sup>3</sup>/h en sortie de station. Avec une perméabilité du sol de 50 mm/h, la surface minimale nécessaire pour infiltrer ce débit est de 40 m<sup>2</sup>.**

#### V.2.9.2 Implantation

La zone de rejet végétalisée sera implantée en aval de la station d'épuration sur la même parcelle que cette dernière.

Aucune zone humide ou zone inondable n'est identifiée sur les deux lieux d'implantations possibles.

#### V.2.9.3 Caractéristiques

Source : IRSTEA – EPNAC- ONEMA

La zone de rejet végétalisée pourra se présenter sous la forme de deux bassins alimentés en série. En effet, les retours d'expérience montrent qu'il est préférable d'avoir plusieurs bassins de taille moyenne qu'un seul et unique grand bassin et ce pour plusieurs raisons :

- laisser au repos un bassin, durant une période de l'année préalablement définie, afin de maintenir les capacités d'infiltration naturelle,
- faciliter la maintenance des bassins avec un mode de fonctionnement en alternance,
- diversifier les écosystèmes.

Le dimensionnement suivant est envisagé : **un fossé de 40 m sur 1 m de large.**

La zone de rejet végétalisée permet dans ce cas de limiter l'impact de la STEP. Le rejet final sera dirigé à la rivière via une canalisation. Le fossé présentera une végétation herbacée naturelle.

Un suivi du degré d'envasement du fossé devra être réalisé.

#### V.2.9.4 Evaluation des coûts

Le tableau suivant présente une estimation du coût d'investissement d'une zone de rejet végétalisée comme présenté dans les paragraphes précédents hors coût de la canalisation entre l'unité de traitement et la zone de rejet végétalisée.

Désignation	Prix unitaire €HT	Unité	Quantité	Montant total €HT
Terrassement en déblais	15	m <sup>3</sup>	40	<b>600</b>
Terrassement en remblais	9	m <sup>3</sup>	50	<b>450</b>
Etudes annexes divers et imprévus (environ 15%)				<b>160</b>
<b>Total</b>				<b>1200</b>

### V.3 Gestion des effluents industriels

Pour rappel, la société GESLER, abattoir situé sur la commune et connecté à la station d'épuration, est soumise à une convention de répartition du 13 mars 2008 avec signature d'un avenant en juillet 2011 qui définissent les rejets suivants :

- DBO5 : 126 kg/j
- DCO : 252 kg/j
- MEST : 120 kg/j
- SEC : 18 kg/j (300 mg/L x 60 m<sup>3</sup>)
- Débit de pointe : 20 m<sup>3</sup>/h
- Volume journalier : 60 m<sup>3</sup>/j
- pH compris entre 5,5 et 8,5
- température inférieure à 30°C

Sur la base du respect de la convention et sur la moyenne des données mesurées lors des bilans d'autosurveillance de janvier 2014 à août 2017 pour les paramètres NTK, NGL et Pt (Cf. Rapport de synthèse -dossier de demande de modification des conditions d'exploiter réalisé par EPTEAU), les rendements minimums à atteindre ainsi que les concentrations de rejet maximales pour une STEU recevant ces rejets afin de respecter le bon état écologique du milieu naturel ont été calculés.

Concernant les données sur le milieu naturel, elles ont été calculées à partir des mesures effectuées sur le milieu naturel de la commune – Le ruisseau de Chevrier dans le cadre de l'étude et des débits estimés du Ruisseau de Chevrier à partir des données du Sérán.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus :

	Débit	DBO <sub>5</sub>		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		P <sub>T</sub>		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
Cours d'eau amont STEP - Ruisseau Le	18,0	3,0	1,3	20,0	8,6	25,0	10,8	1,0	0,4	10,0	4,3	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	1,41
Entrée STEP	2,50	2100,0	126,0	4200,0	252,0	2000,0	120,0	293,3	17,6	0,0	0,0	264,9	15,9	51,2	3,1	297,7	17,9
Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration	20,50	6,0	3,0	30,0	14,8	50,0	24,6	2,0	1,0	18,0	8,9	0,50	0,25	0,20	0,10	13,60	6,69
Concentration et charges maximale du		27,6	1,7	102,0	6,1	230,0	13,8	9,2	0,6	75,6	4,5	3,38	0,20	1,28	0,08	88,06	5,28
Rendement minimum à atteindre			99%		98%		89%		97%	-		99%		97%		78%	

L'unité de traitement en place est une filière de type boues activées. Les rendements sur lesquels s'engagent les constructeurs pour ce type de filière de traitement sont les suivants :

Paramètre	Rendement
DBO5	95%
DCO	90%
MES	95%
NTK	85%
NGL	70%
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	80%
P <sub>T</sub>	85%

Ces rendements ont été considérés pour l'étude d'impact présentée dans le tableau ci-dessous. Les données utilisées sont identiques à l'étude des rendements minimums à atteindre à savoir un débit d'étiage équivalent au QMNA5 et un taux d'eaux claires parasites permanentes nul.

	Débit	DBO5		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		PT		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
<b>Cours d'eau Amont STEU</b>	18,0	3,0	1,3	20,0	8,6	25,0	10,8	1,0	0,4	10,0	4,3	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	0,23
<b>Effluent Amont STEU</b>	2,50	2100	126	4200	252	2000	120	293	18	0	0	265	16	51	3	293	18
<b>Rendement STEU</b>		95%		90%		95%		85%		-	80%		85%		70%		
<b>Effluent Aval STEU</b>	2,5	105,0	6,3	420,0	25,2	100,0	6,0	44,0	2,6	200,6	505,6	39,7	100,1	7,7	0,5	88,0	5,3
<b>Cours d'eau Aval STEU</b>	20,5	15,4	7,6	68,8	33,8	34,1	16,8	6,2	3,1	33,2	16,4	4,9	2,4	1,0	0,5	13,6	6,7
<b>Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration</b>		6,0		30,0		50,0		2,0		18,0		0,5		0,2		6,06	

A partir d'un débit de 100 m<sup>3</sup>/h, le bon état est respecté pour tous les paramètres sauf l'azote réduit et le phosphore.

Pour un débit du cours d'eau équivalent au module interannuel estimé à 250 m<sup>3</sup>/h, le bon état écologique est respecté pour tous les paramètres, comme le présente le tableau ci-dessous :

	Débit	DBO5		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		PT		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
<b>Cours d'eau Amont STEU</b>	250,0	3,0	18,0	20,0	120,0	25,0	150,0	1,0	6,0	10,0	60,0	0,10	0,60	0,05	0,30	3,26	0,23
<b>Effluent Amont STEU</b>	2,50	2100	126	4200	252	2000	120	293	18	0	0	265	16	51	3	293	18
<b>Rendement STEU</b>		95%		90%		95%		85%		-	80%		85%		70%		
<b>Effluent Aval STEU</b>	2,5	105,0	6,3	420,0	25,2	100,0	6,0	44,0	2,6	200,6	505,6	39,7	100,1	7,7	0,5	88,0	5,3
<b>Cours d'eau Aval STEU</b>	252,5	4,0	24,3	24,0	145,2	25,7	156,0	1,4	8,6	11,9	72,0	0,5	3,0	0,1	0,8	4,1	24,8
<b>Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration</b>		6,0		30,0		50,0		2,0		18,0		0,5		0,2		6,06	

Le rejet de l'abattoir présentera un impact significatif sur le milieu naturel jusqu'au module interannuel, ce débit étant dépassé environ 6 mois de l'année en module interannuel. Une zone de rejet végétalisé sera également nécessaire. La mise en place d'une unique zone de rejet végétalisé pour les deux unités de traitement pourra être envisagée.

Sur la base de 4,2 m<sup>3</sup>/h, et avec une perméabilité du sol de 50 mm/h, la surface minimale nécessaire pour infiltrer ce débit est d'environ 100 m<sup>2</sup>. Soit un coût d'environ 2 800 € HT.

## VI Scénario 2 : Modification de l'unité de traitement actuelle

---

### VI.1 Synthèse de la situation actuelle

#### VI.1.1 Maîtrise et gestion des effluents

La mise en demeure de la commune provient de surcharges de pollutions au niveau de la station d'épuration pouvant atteindre plus de 10 000 EH en 2013. **Ces rejets non maîtrisés proviennent de l'industriel.**

Cependant, la société a mis en place des mesures permettant de réduire fortement ses rejets. En effet, les mesures d'autosurveillance font état d'une réduction importante des rejets au réseau d'eaux usées depuis 2015.

#### VI.1.2 Traitement des effluents

Les précédentes étapes du diagnostic ont permis de mettre en évidence :

- La filière eau de la station d'épuration correctement dimensionnée.
- La filière boues de la station d'épuration largement sous-dimensionnée.
- Des problèmes d'exploitation avec une extraction des boues insuffisante et par conséquent des problèmes de qualité de rejet, de concentrations dans les différents bassins et des risques importants de départ de boues. Durant l'été, l'extraction s'est vue intensifiée, mais cet effort a disparu à l'automne.
- Aussi, cette étude a permis de mettre en évidence que la station est en capacité de traiter les effluents lorsque l'industriel respecte sa convention de rejet. A noter que la campagne de mesures a montré que cette société est en capacité de respecter la convention.

#### VI.1.3 Impact sur le milieu naturel

Les rendements miniums à atteindre ainsi que les concentrations de rejet maximales pour une STEU de 2300 EH afin de respecter le bon état écologique du milieu naturel ont été calculés à partir des mesures effectuées sur le milieu naturel de la commune – Le ruisseau de Chevrier dans le cadre de l'étude et des débits estimés du Ruisseau de Chevrier à partir des données du Séran (*Annexe 2-8*).

Plusieurs hypothèses ont été considérées :

- Une charge entrante en station d'épuration égale à la somme des charges de la commune et celles de l'abattoir ;
- Concernant la qualité du milieu récepteur, il a été considéré des mesures en limites entre le bon et le très bon état écologique, conformément à ce qui a été validé en réunion le 7 décembre 2017 ;
- Le QMNA5 estimé de 5 L/s a été retenue.

Pour les données en entrée de STEU, il a été considéré un taux d'eaux claires parasites permanentes dans les réseaux d'assainissement de 0%, (cas le plus défavorable et souvent observé en période d'étiage).

Le tableau suivant présente les rendements minimums à atteindre pour respecter le bon état écologique.



	Débit		DBO <sub>5</sub>		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		P <sub>T</sub>		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	
<b>Cours d'eau amont</b>																		
<b>STEP - Ruisseau Le Chevrier</b>	18,0	3,0	1,3	20,0	8,6	25,0	10,8	1,0	0,4	10,0	4,3	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	1,41	
<b>Entrée STEP</b>	4,1	1446,2	141,0	2892,3	282,0	1461,5	142,5	219,0	21,4	0,0	0,0	197,7	19,3	36,6	3,6	221,6	21,6	
<b>Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration</b>	22,06	6,0	3,2	30,0	15,9	50,0	26,5	2,0	1,1	18,0	9,5	0,50	0,26	0,20	0,11	13,60	7,20	
<b>Concentration et charges maximale du rejet</b>		19,3	1,9	74,3	7,2	160,8	15,7	6,4	0,6	53,4	5,2	2,27	0,22	0,86	0,08	59,42	5,79	
<b>Rendement minimum à atteindre</b>		99%		97%		89%		97%		-		99%		98%		80%		

Ces résultats mettent en évidence que les rendements minimums à atteindre sont très élevés notamment pour l'azote et le phosphore.

Un traitement de l'azote (zone d'anoxie) permet d'obtenir des rendements de l'ordre de 85%. Par un système de boues activées, il n'est actuellement pas possible d'atteindre un rendement de 97%.

Concernant le phosphore, un objectif de traitement de 99% est inatteignable. Aussi, un traitement poussé du phosphore engendre des surconsommations de réactifs et des surproductions de boues à considérer.

Les rendements sur lesquels s'engagent les constructeurs pour ce type de filière de traitement sont les suivants :

Paramètre	Rendement
DBO5	95%
DCO	90%
MES	95%
NTK	85%
NGL	70%
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	80%
P <sub>T</sub>	85%

Ces rendements ont été considérés pour l'étude d'impact présentée dans le tableau ci-dessous. Les données utilisées sont identiques à l'étude des rendements minimums à atteindre à savoir un débit d'étiage équivalent au QMNA5 et un taux d'eaux claires parasites permanentes nul.

	Débit		DBO <sub>5</sub>		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		PT		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	
<b>Cours d'eau Amont STEU</b>	18,00	3,00	1,30	20,00	8,64	25,00	10,80	1,00	0,43	10,00	4,32	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	0,23	
<b>Effluent Amont STEU</b>	4,06	1446,2	141,0	2892,3	282,0	1461,5	142,5	219,0	21,4	0,0	0,0	197,7	19,3	36,6	3,6	219,0	21,4	
<b>Rendement STEU</b>		95%		90%		95%		85%		-		80%		85%		70%		
<b>Effluent Aval STEU</b>	4,06	72,31	7,05	289,23	28,20	73,08	7,13	32,85	3,20	149,01	258,59	29,66	51,47	5,49	0,54	65,69	6,41	
<b>Cours d'eau Aval STEU</b>	22,06	15,76	8,35	69,58	36,84	33,85	17,93	6,86	3,63	35,60	18,85	5,54	2,94	1,05	0,56	14,75	7,81	
<b>Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration</b>		6,0		30,0		50,0		2,0		50,0		0,5		0,2		13,3		

Les résultats obtenus par cette approche indiquent que la station d'épuration a un impact certain sur le milieu naturel.

Il est à noter qu'à partir d'un débit de 120 m<sup>3</sup>/h dans la rivière, le bon état est respecté pour tous les paramètres sauf azote et phosphore. Et il faut attendre un débit de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>/h pour respecter le bon état écologique pour tous les paramètres :

	Débit	DBO5		DCO		MES		NTK		NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>		PT		NGL	
	m <sup>3</sup> /h	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
<b>Cours d'eau Amont STEU</b>	300,00	3,00	1,30	20,00	8,64	25,00	10,80	1,00	0,43	10,00	4,32	0,10	0,04	0,05	0,02	3,26	0,23
<b>Effluent Amont STEU</b>	4,06	1446,2	141,0	2892,3	282,0	1461,5	142,5	219,0	21,4	0,0	0,0	197,7	19,3	36,6	3,6	219,0	21,4
<b>Rendement STEU</b>		95%		90%		95%		85%		-	80%		85%		70%		
<b>Effluent Aval STEU</b>	4,06	72,31	7,05	289,23	28,20	73,08	7,13	32,85	3,20	149,01	258,59	29,66	51,47	5,49	0,54	65,69	6,41
<b>Cours d'eau Aval STEU</b>	304,06	3,93	28,65	23,60	172,20	25,64	187,13	1,43	10,40	11,86	86,53	0,49	3,61	0,12	0,90	4,09	29,86
<b>Limite de bon état écologique en sortie de station d'épuration</b>		6,0		30,0		50,0		2,0		50,0		0,5		0,2		13,3	

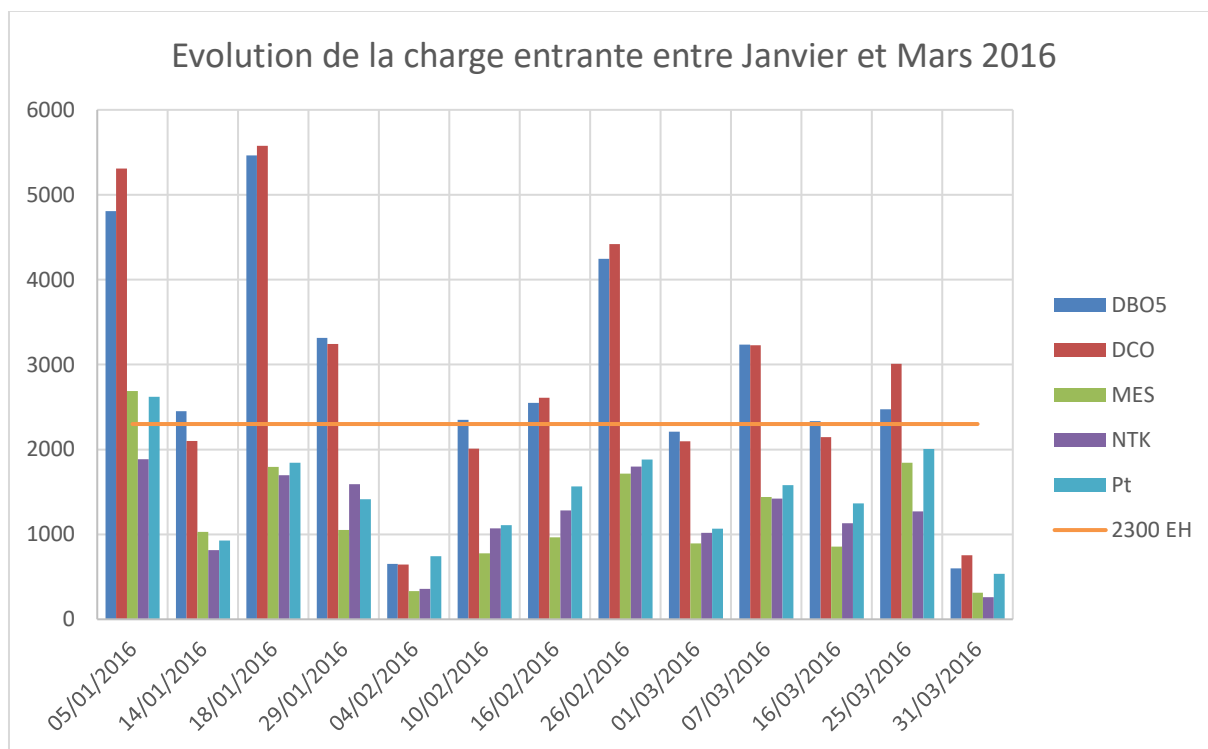
En conclusion, l'impact de la station sur le milieu naturel est inévitable.

#### VI.1.4 Bilans complémentaires réalisés entre Janvier et Mars 2016

Treize bilans 24h pollution ont été réalisés par la commune en entrée et en sortie de la station d'épuration sur les trois premiers mois de l'année 2016. Ils vont permettre de confirmer ou non la tendance amorcée fin 2014 à savoir la diminution des flux polluants provenant de l'abattoir et permettant le respect de la capacité nominale de la station d'épuration.

Les résultats complets des bilans sont présentés en *Annexe 3-1*.

##### VI.1.4.1 Charges polluantes

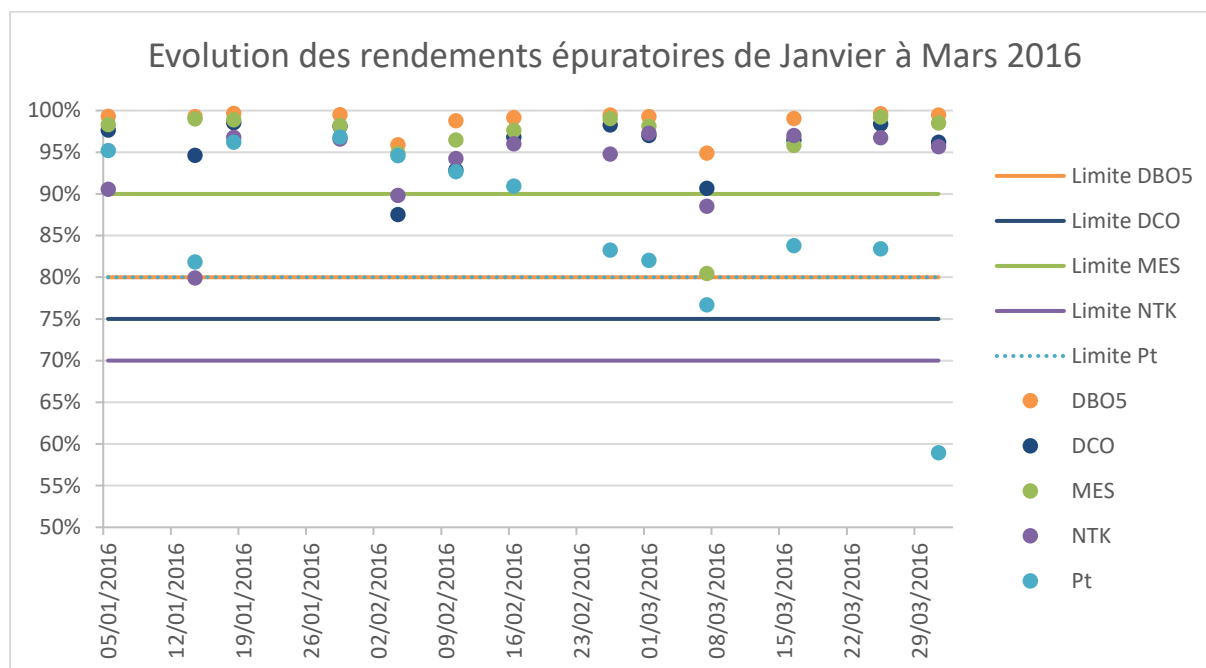


L'amélioration amorcée fin 2014 se confirme. Les dépassements de la capacité nominale sont moins importants (maximum de 5472 EH en DBO5 et 5578 EH en DCO atteints le 18 Janvier 2016). Néanmoins, leur fréquence reste élevée pour les paramètres DBO5 et DCO. 54% de dépassement pour ces paramètres sur les mesures effectuées.

Aucun dépassement n'est à recenser concernant les paramètres NTK et MES et un unique en P<sub>t</sub>.

Les résultats montrent bien un effluent à caractère industriel de type agroalimentaire (DCO/DBO5 <2) avec une charge organique élevée.

#### VI.1.4.2 Rendements épuratoires



Hormis pour le paramètre phosphore, les rendements épuratoires sont corrects et dépassent les seuils réglementaires. De plus, les concentrations en DBO<sub>5</sub>, DCO et MES en sortie de station sont bonnes.

Les 8 et 29 Mars 2016, le rendement épuratoire du phosphore n'a pas répondu à la valeur réglementaire. Les données montrent qu'un traitement plus poussé du phosphore pourrait être envisagé.

En conclusion, bien que la station soit en surcharge régulièrement, elle est en mesure de traiter les effluents et notamment d'abattre la forte charge organique.

#### VI.1.5 Scénarios proposés

En parallèle de l'amélioration de la gestion des effluents industriels, ces différents constats amènent à considérer plusieurs scénarios :

- **Scénario 2a :** Devant les performances actuelles de la station d'épuration et les efforts possibles d'exploitation, un renouvellement de la filière boues peut être envisagé
- **Scénario 2 b :** Etant donné les signes du vieillissement du génie civil, le deuxième scénario présentera un remplacement de la station d'épuration

## VI.2 Amélioration de la gestion des effluents industriels

L'Abattoir GESLER a fait l'objet d'une étude en 2017 par la société EPTEAU. Cette étude portait sur les possibles modifications d'exploiter permettant une réduction des rejets en sortie de prétraitement.

L'étude s'est concentrée sur la réduction du paramètre DCO. Plusieurs pistes ont été évoquées dans ce rapport :

- Lissage sur 7 jours du rejet avec un bassin tampon de 110 m<sup>3</sup>
- Réduction à la source
- Amélioration des performances du flottateur
- Méthaniseur.

Suite aux conclusions de l'étude, l'établissement a choisi d'arrêter les parmentières. La réduction en DCO est estimée à 105 kg/j par rapport à la production actuelle.

Si l'ensemble des bilans d'autosurveillance depuis 2014 est étudié, la baisse même significative ne permettrait pas de répondre à la convention de déversement sur le paramètre DCO.

En ne tenant compte que des bilans d'autosurveillance de 2017, l'arrêt des parmentières permettra à l'établissement de respecter les flux autorisés par sa convention.

Pour être certain du respect de la convention, la seule action d'arrêt des parmentières ne sera pas complètement satisfaisant. La mise en œuvre d'une seconde solution étudiée par EPTEAU sera nécessaire.

## VI.3 Scénario 2a : Reprise de la filière boues

Au vu des actions mises en place (limitation des effluents industriels et amélioration possible de l'exploitation), nous pouvons espérer des concentrations plus acceptables dans le bassin d'aération et de ce fait une amélioration du traitement. Cependant, La filière boues est sous dimensionnée : l'arrêté du 21 juillet 2015 précise la nécessité d'avoir une capacité de stockage de 6 mois.

Actuellement, il semblerait que l'extraction des boues se fait dans le bassin d'aération. L'inconvénient de cette méthode est une extraction plus importante qu'une extraction des boues depuis le clarificateur, où les boues sont plus concentrées. Cependant elle permet une constance de la concentration. En effet, la décantation des boues issues du clarificateur ne permet pas d'obtenir une concentration constante durant l'extraction ce qui rend la gestion du flocculant difficile.

De plus l'appareil actuel présente régulièrement des dysfonctionnements mécaniques, ne permettant pas d'extraire les boues. Il est donc nécessaire d'envisager un traitement moins contraignant.

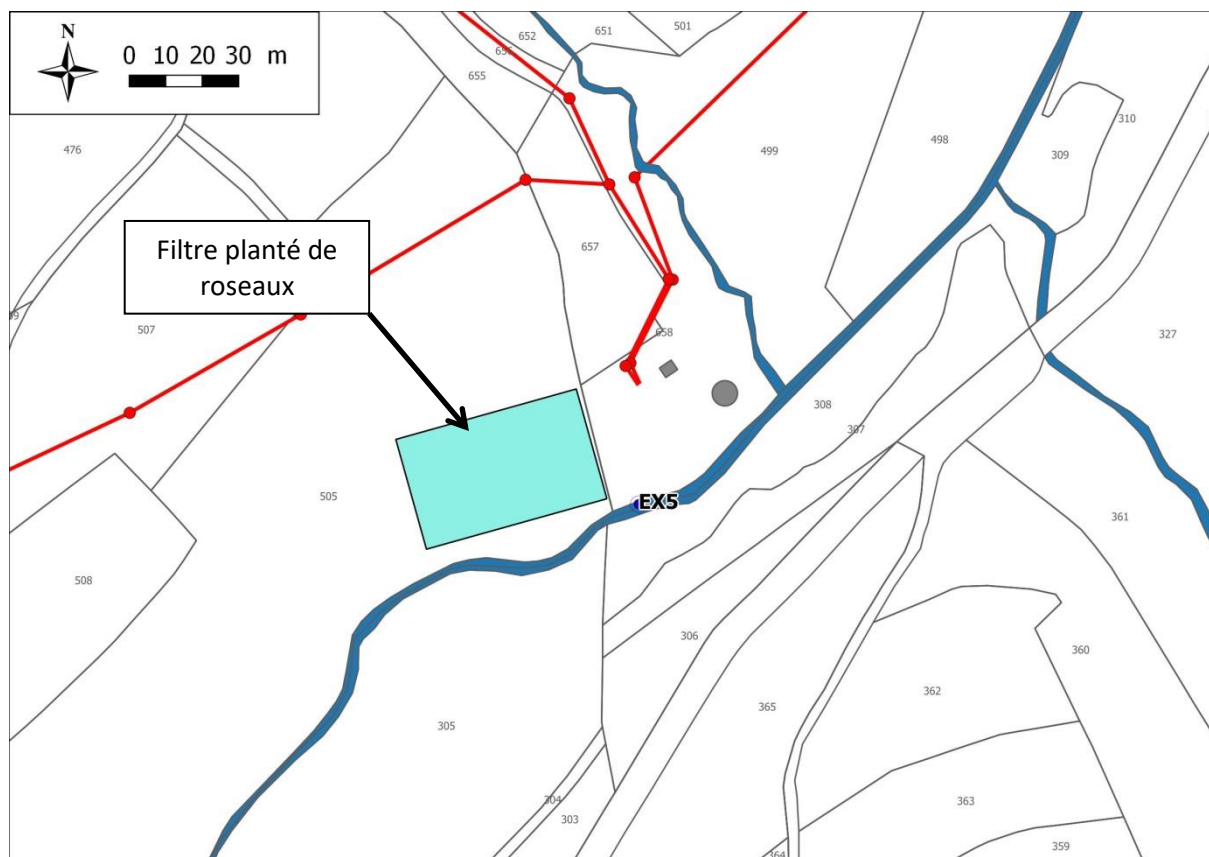
Un traitement plus approprié consiste en un épaissement par filtre planté de roseaux. Cette technique largement employée ne nécessite pas une maintenance élevée, permet un épandage agricole, une bonne minéralisation des boues et un stockage sur plusieurs années (supérieur à 5 ans).

Pour une station d'épuration de 2300 EH (production de 170 kg MS/j), il est conseillé l'installation de 6 ou 8 lits dimensionnés à 40 kg MS/m<sup>2</sup>/an. Soit une surface de filtre de 1550 m<sup>2</sup>.



Le silo à boues ne serait donc plus utilisé

La carte suivante présente l'emprise envisagée.



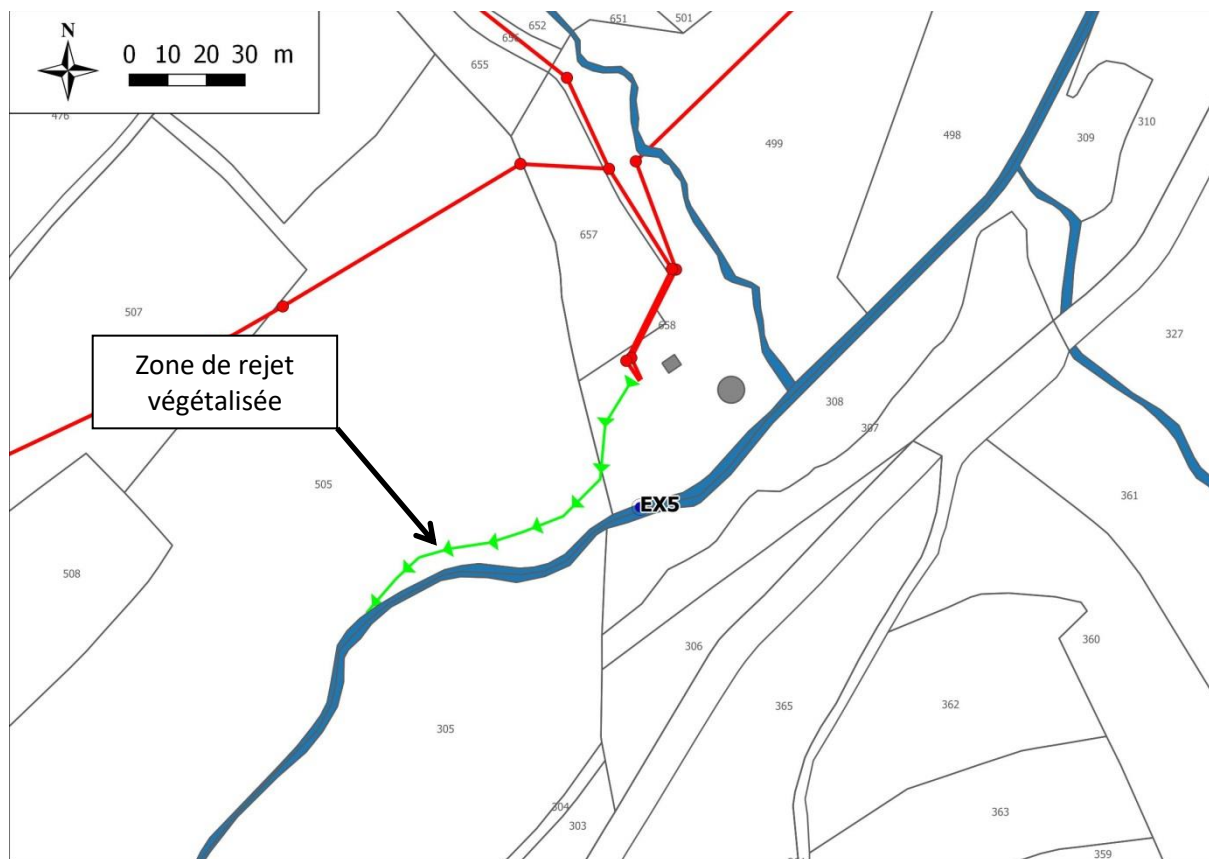
D'autres solutions existent telles que les systèmes de filtre à bande ou filtre presse permettant d'atteindre une siccité de 20%. Cependant, les réglages, la maintenance et l'entretien sont très importants. Ils ne semblent donc pas envisageables d'installer ce type de système.

Devant l'impact inévitable de la station d'épuration sur le milieu naturel, il est proposé la création d'une zone de rejet végétalisée. Ce type de rejet, en pleine expansion, permet l'infiltration dans le sol

et donc la réduction des volumes rejetés dans les eaux superficielles et une fonction d'assimilation de nutriments par les végétaux, notamment sur le paramètre azote et phosphore.

Sur la base de  $4,2\text{m}^3/\text{j}$  par temps sec et une perméabilité estimée à environ  $50\text{ mm/h}$  (sous-sol calcaire), la surface nécessaire pour infiltrer est d'environ  $100\text{ m}^2$ , soit **un fossé de 100m sur 1m de large**.

La carte suivante présente le tracé proposé pour la zone de rejet végétalisée.



Le coût de mise en place d'un système d'épaississement des boues et de mise en place d'une zone de rejet végétalisée a été estimé à **500 000 € HT (Base 2015)**.

Le coût d'entretien d'une unité de traitement de type boues activées dimensionnée pour 2300 EH est estimé à 40 000€ HT par an.

**Priorité 1**

## VI.4 Scénario 2b : Renouvellement de la station d'épuration

Le diagnostic de la station d'épuration a montré un génie civil vieillissant. En effet, mise en service en 1986, la station d'épuration devra à terme être remplacée.

Par conséquent, étant donné la capacité nécessaire au traitement des eaux usées, et l'évolution à venir tant au niveau de la commune que de l'industriel, il ne semble pas, en première approche, d'envisager une capacité supérieure à 2300 EH.

Au niveau de la station de traitement, une filière de type boues activées semble également le meilleur compromis.

Cependant, un traitement optimisé de l'azote et du phosphore pourra être mis en place, améliorant les rendements et par conséquent l'impact sur le milieu naturel. Il sera donc également intéressant d'envisager une zone de rejet végétalisée.

Nous pourrions donc envisager, avec pour hypothèse une charge massique de 0,1 kg DBO5/ kg MVS :

- Un bassin d'anoxie de 130 m<sup>3</sup>
- Un bassin d'aération de 750 m<sup>3</sup> avec une concentration de 3,5 g/L
- Une oxygénation pendant 18h/j par fines bulles et une demande en oxygène maximum de 300 kg/j soit une puissance installée de 12 kW
- Une déphosphatation physico-chimique
- Un clarificateur de 70 m<sup>2</sup> pour une vitesse ascensionnelle de 0,6 m/h et une concentration des boues recirculées de 8,7 g/L
- Une extraction des boues de 20 m<sup>3</sup>/j
- Un épaissement par filtre planté de roseaux
- Une zone de rejet végétalisée de 100 m<sup>2</sup> sous réserve d'une perméabilité d'environ 50 mm/h.

Le coût du renouvellement de la station d'épuration est évalué à **1 400 000 € HT (Base 2015)**.

Le coût d'entretien d'une unité de traitement de type boues activées dimensionnée pour 2300 EH est estimé à 40 000€ HT par an.

**Priorité 1**

## VII Etude comparative

Solutions	S1	S2a	S2b
<b>Description</b>	<b>Rétrocession de l'unité de traitement boues activées et installation d'une nouvelle unité de traitement pour les effluents domestiques Mise en place d'une ZRV</b>	<b>Réduction des effluents industriels, remise aux normes de la filière boue et mise en place d'une ZRV</b>	<b>Réduction des effluents industriels et renouvellement complet de l'unité de traitement boues activées avec une ZRV</b>
<b>Coût d'investissement total</b>	<b>276 200 €</b>	<b>500 000 €</b>	<b>1 400 000 €</b>
<b>Coût d'amortissement annuel travaux sur STEP 20 ans</b>	<b>9 207 €</b>	<b>16 667 €</b>	<b>46 667 €</b>
<b>Coût de fonctionnement annuel</b>	<b>2 600 €</b>	<b>40 000 €</b>	<b>40 000 €</b>
<b>Coût global sur 20 ans</b>	<b>328 200 €</b>	<b>1 300 000 €</b>	<b>2 200 000 €</b>
<b>Coût annuel (amortissement + exploitation)</b>	<b>11 807 €</b>	<b>56 667 €</b>	<b>86 667 €</b>
<b>Points forts</b>	Unité de traitement plus simple en exploitation  Coûts d'investissement et d'exploitation  Pas de risque pour la collectivité de se retrouver avec une filière très chère et disproportionnée à payer en cas d'arrêt de l'abattoir	Maîtrise des effluents industriels  Impact sur le milieu réduit	Maîtrise des effluents industriels  Impact sur le milieu réduit
<b>Points faibles</b>	Non maîtrise des effluents industriels  Recettes du budget assainissement diminuées  Acquisition foncière plus conséquente par rapport aux deux autres solutions  Impact sur le milieu plus important du fait d'un moins bon traitement des effluents communaux  Coûts à envisager par l'abattoir pour l'amélioration de la filière boues puis le renouvellement de la station	Exploitation technique  Coûts d'investissement et d'exploitation  Solution temporaire pour une durée de 10 à 15 ans maximum  Risque pour la collectivité de se retrouver avec une filière très chère et disproportionnée à payer en cas d'arrêt de l'abattoir	Exploitation technique  Coûts d'investissement et d'exploitation  Risque pour la collectivité de se retrouver avec une filière très chère et disproportionnée à payer en cas d'arrêt de l'abattoir



La solution 1 apparaît comme la moins coûteuse pour la commune. A noter cependant que des travaux devront être réalisés par l'établissement GESLER sur l'unité de traitement existante.

Les solutions 2a et 2b proposées présentes chacune des avantages et des inconvénients. En effet, le scénario 2a, moins coûteuse, permettrait de continuer d'exploiter cette station d'épuration encore quelques années. En parallèle, le prix de l'eau pourra être ajusté afin d'anticiper son renouvellement.

Concernant le scénario 2b et le remplacement complet de la station d'épuration, il ne semble pas justifié malgré le vieillissement des installations, car les difficultés proviennent essentiellement d'une mauvaise exploitation en raison d'une filière boues inadaptée et d'un rejet trop important de GESLER. Cette solution pourrait être envisagée dans un second temps.

Comme indiqué précédemment, un effort d'exploitation a été entrepris à la station d'épuration. Aussi, l'industriel a mis en place des mesures permettant de limiter ses rejets et de respecter sa convention.



## **Phase 4 : Schéma directeur**

---



# I Synthèse des travaux proposés, hiérarchisation et planification

---

## I.1 Choix du scénario concernant l'unité de traitement

La solution n°1 a été retenue par la commune. Pour rappel, elle consiste en :

- La rétrocession de la station de traitement des eaux usées existante à l'abattoir GESLER ;
- La création d'une nouvelle unité de traitement de type filtres plantés de roseaux d'une capacité nominale de 250 EH avec mise en place d'une zone de rejet végétalisé.

## I.2 Programme de travaux

L'ensemble des travaux et actions préconisés dans le cadre de cette étude sont synthétisés dans le tableau en Annexe 4-1.

L'ensemble des travaux préconisés a été classé en **priorité n°1**, ils sont à réaliser dans les 5 ans à venir.

Le montant global des travaux s'élève à 362 200 € HT répartis sur 5 ans pour le budget assainissement.

Les aménagements proposés ont été planifiés dans les cinq ans à venir, selon les critères suivants :

- Logique hydraulique : Certains aménagements sont dépendants de la réalisation de travaux en amont. Il convient de réaliser ces derniers en premier lieu ;
- Efficacité : La priorité est donnée aux aménagements qui présentent le meilleur ratio d'efficacité ;
- Obligations réglementaires : La priorité est donnée aux aménagements qui sont nécessaires aux obligations réglementaires qui incombent à la collectivité.

# II Analyse financière

---

## II.1 Partenaires financiers

La réalisation et l'amélioration du système d'assainissement peuvent faire l'objet d'aides financières, de la part de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée et du Conseil Départemental de l'Ain.

Les modalités d'aides financières et les montants alloués sont fonction de divers paramètres (nature des travaux, coût par branchement, objectifs visés, etc.).

Il est vivement conseillé de se rapprocher de ces partenaires avant toute réalisation de projet et/ou d'étude portant sur l'assainissement.

### ➔ Agence de l'eau Rhône-Méditerranée

Les modalités d'aides de l'Agence de l'Eau répondent à plusieurs objectifs définis dans un programme pluriannuel d'interventions.

## ➔ Conseil Départemental de l'Ain

L'aide du conseil départemental devra être étudiée au cas par cas.

## II.2 Règles de gestion des services d'assainissement

Les règles de gestion des services d'assainissement non délégués sont régies par l'instruction comptable M49, instruction qui présente quatre obligations majeures :

- l'obligation d'individualiser les dépenses et les recettes des services d'eau et d'assainissement dans un budget spécifique, annexe au budget général de la collectivité ;
- l'obligation d'équilibrer les dépenses par les recettes sans que la commune verse des subventions d'exploitation (dérogations pour les communes inférieures à 3 500 habitants et dérogations exceptionnelles justifiées pour les autres collectivités) ;
- l'obligation d'imputer les recettes et les dépenses à leur exercice comptable d'origine ;
- l'obligation d'amortir les immobilisations et possibilité de constituer des provisions.

## II.3 Financement du service

### II.3.1 Principe

Le service d'assainissement doit comptablement s'équilibrer.

Les dépenses du service portent sur des investissements et des frais de fonctionnement.

Les investissements correspondent principalement aux travaux de réseaux, ouvrages particuliers et stations d'épuration comprenant les équipements qui les composent.

Les dépenses d'investissement peuvent être financées par différentes ressources :

- l'autofinancement,
- l'emprunt,
- les aides des partenaires financiers (Agence de l'eau, conseil départemental),
- éventuellement la concession.

Les coûts de fonctionnement correspondent aux dépenses d'exploitation technique (main d'œuvre, énergie, produits, pièces de réparation), aux dépenses administratives et de gestion (comptabilité, facturation, recouvrement, informatique, frais généraux), aux charges financières (fonds de roulement, annuités des emprunts, amortissements) ainsi qu'aux impôts et taxes.

Ces dépenses peuvent être financées par les ressources suivantes :

- la redevance assainissement, qui contribue également au remboursement de l'emprunt,
- la participation pour le financement de l'assainissement collectif.

### II.3.2 La redevance assainissement

La redevance d'assainissement constitue la recette essentielle d'un budget annexe d'assainissement. Elle est perçue suivant le mode d'exploitation par la commune ou le concessionnaire dans les conditions fixées par le Décret n° 2007-1339 du 11 septembre 2007 relatif aux redevances d'assainissement et au régime exceptionnel de tarification forfaitaire de l'eau et modifiant le code général des collectivités territoriales.

Le produit des redevances doit être suffisant pour couvrir les charges annuelles :

- d'amortissement technique,
- d'entretien, d'exploitation et de gestion,
- de paiement des intérêts,
- de paiement de la redevance de pollution susceptible d'être demandée par l'Agence de l'Eau si la collectivité rejette des eaux polluées dans le milieu naturel.

La redevance d'assainissement est une redevance pour service rendu (Tribunal des Conflits, 12 janvier 1987) ayant pour but d'assurer le financement des charges d'investissement, de fonctionnement, de renouvellement des réseaux. En ce sens, elle est la contrepartie de l'avantage tiré du rejet des eaux usées sans traitement préalable (Cass. Com. 21 janvier 1997, n° 94-19580).

La redevance est assise sur le volume d'eau potable prélevé par l'utilisateur.

Le taux de la redevance est fixé chaque année, à partir de la consommation et des charges annuelles.

### II.3.3 La participation pour le financement de l'assainissement collectif (PFAC)

La Participation pour le Financement de l'Assainissement Collectif a remplacé la Participation pour Raccordement à l'Egout (PRE) depuis le 01 Juillet 2012 (Loi n°2012-354 du 14 mars 2012 des finances rectificative pour 2012).

Tout comme la PRE, la PFAC est facultative et son mode de calcul reste au choix des collectivités en charge du service public d'assainissement collectif.

Elle est de deux types :

- d'une part la PFAC qui s'applique aux immeubles d'habitation (art. L.1331-7 du Code de la Santé Publique),
- d'autre part celle s'appliquant aux immeubles produisant des rejets d'eaux usées assimilées aux eaux usées domestiques, dite "PFAC assimilés domestiques" (art. L.1331-7-1 du Code de la Santé Publique).

Le plafond de la PFAC demeure fixé à 80% du coût de fourniture et de pose d'une installation d'assainissement non collectif mais il pourra désormais être diminué de la somme éventuellement versée par le propriétaire au service au titre des travaux de réalisation de la partie publique du branchement (art. L.1331-2 du Code de la Santé Publique).

Le but est d'éviter que le cumul de la participation aux travaux (art. L.1331-2 du Code de la Santé Publique) et de la PFAC (art. L.1331-7 du Code de la Santé Publique) soit d'un montant supérieur au plafond prévu (80% du coût de fourniture et de pose d'une installation d'assainissement non collectif).

La PFAC est exigible à compter de la date du raccordement effectif au réseau public de l'immeuble ou de la partie réaménagée de l'immeuble et ce dès lors et seulement si ce raccordement génère des eaux usées supplémentaires.

Là où la PRE s'appliquait dès lors qu'une autorisation de construire ou d'aménager était délivrée (en dehors de tous travaux de raccordement supplémentaires), la PFAC ne sera exigible que dans la mesure où il existe un raccordement effectif au réseau.

Ainsi, tous (et seuls) les raccordements effectifs au réseau permettront de percevoir la PFAC.

Les redevables de celle-ci seront :

- Non seulement les propriétaires des immeubles édifiés postérieurement à la mise en service du réseau public d'assainissement et les propriétaires des immeubles existants ayant réalisé des travaux induisant des eaux usées supplémentaires ;
- Mais aussi les propriétaires d'immeubles existants avant la construction ou l'extension du réseau de collecte des eaux usées.

## **II.4 Capacité de financement de la collectivité**

La capacité de financement de la commune de Haut Valmorey au niveau de l'assainissement a été évaluée de la manière suivante :

- Actuellement, le prix de la part communale de l'assainissement est de 0,75 €/m<sup>3</sup> avec un abonnement de 35 € ;
- Il est de considéré une stagnation du nombre de branchement et qu'en principe la PFAC sert à payer la création d'un nouveau branchement, la PFAC ne sera pas prise en compte dans l'analyse ;
- L'ancienne commune d'Hotonnes comptait en 2013, 115 abonnés assujettis à l'assainissement pour une consommation totale annuelle d'environ 28 000 m<sup>3</sup> environ dont 15 000 m<sup>3</sup> pour GESLER qui ne sera plus raccordé ;



## II.5 Evaluation de l'impact sur le prix de l'eau

### II.5.1 Prix de l'eau en France et dans le département de la l'Ain

A titre informatif, au 1<sup>er</sup> janvier 2014 et au niveau national, le prix moyen global de l'eau était de 3,92 €/m<sup>3</sup> dont :

- 2,03 € pour l'eau potable
- 1,89 € pour l'assainissement collectif

Concernant l'assainissement, une étude de 2010 de la Direction Départementale des Territoires de l'Ain indique :

	Prix du m <sup>3</sup>
Coût minimum	0,13 €/m <sup>3</sup>
Coût maximum	2,61 €/m <sup>3</sup>
Coût moyen	1,17 €/m <sup>3</sup>

---

**La commune de Haut Valmorey a un coût de l'assainissement inférieur à la moyenne de l'Ain.**

---

### II.5.2 Impact sur le prix de l'eau du programme de travaux

Il n'est pas possible d'établir d'impact détaillé du programme de travaux sur le prix de l'assainissement en raison de :

- La non dissociation des budgets eau et assainissement ;
- La réalisation d'une étude uniquement sur le système d'assainissement du Bourg d'Hotonnes, alors que la commune de haut Valmorey est issue de la fusion de plusieurs communes et dispose de nombreux systèmes d'assainissement collectif.

Cependant, ce programme de travaux de 362 k€ environ semble facilement gérable par la commune en raison :

- D'un excédent en 2017 du budget eau et assainissement d'environ 870 k€ ;
- Le poids actuel de la dette du budget eau et assainissement reste faible : 30 k€ de remboursement annuel pour des recettes liées au prix de l'eau d'environ 167 k€ ;
- Du fait qu'en raisonnant sur le système d'assainissement d'Hotonnes seul, les recettes annuelles sont de  $(0,75 \times 13\,000 + 115 \times 35 =) 13\,800$  €, soit environ 414 k€ sur 30 ans qui correspond à la durée d'amortissement de la station d'épuration, ce qui signifie qu'il serait cependant nécessaire d'envisager une augmentation du prix de l'assainissement pour les coûts de fonctionnement et les autres travaux qui seront nécessaires au cours des 30 prochaines années.





# Annexes

---





## **Annexe 1-1 :** **Plans des réseaux d'assainissement**

---





## **Annexe 1-2 :** Accessibilité des regards

---







## **Annexe 1-3 :** **Cartographie des anomalies**

---





## **Annexe 1-4 :**

### **Compte rendu de visite - GESLER**

---





## **Annexe 2-1 :** **Localisation des points de mesures**

---





## **Annexe 2-2 :**

### **Fiche de présentation des points de mesures**

---







**Annexe 2-3 :**  
Fiche de présentation d'exploitation de temps  
sec

---





**Annexe 2-4 :**  
Fiche de présentation d'exploitation de temps  
de pluie

---





## **Annexe 2-5 :** **Sectorisation nocturne et ITV**

---





## **Annexe 2-6 :** **Bilans de pollution 7x24h et WE**

---







## **Annexe 2-7 :** Fiches descriptives des ITV

---





## **Annexe 2-8 :** Impact sur le milieu naturel

---





## **Annexe 3-1 :** **Bilans de pollution 13x24h**

---

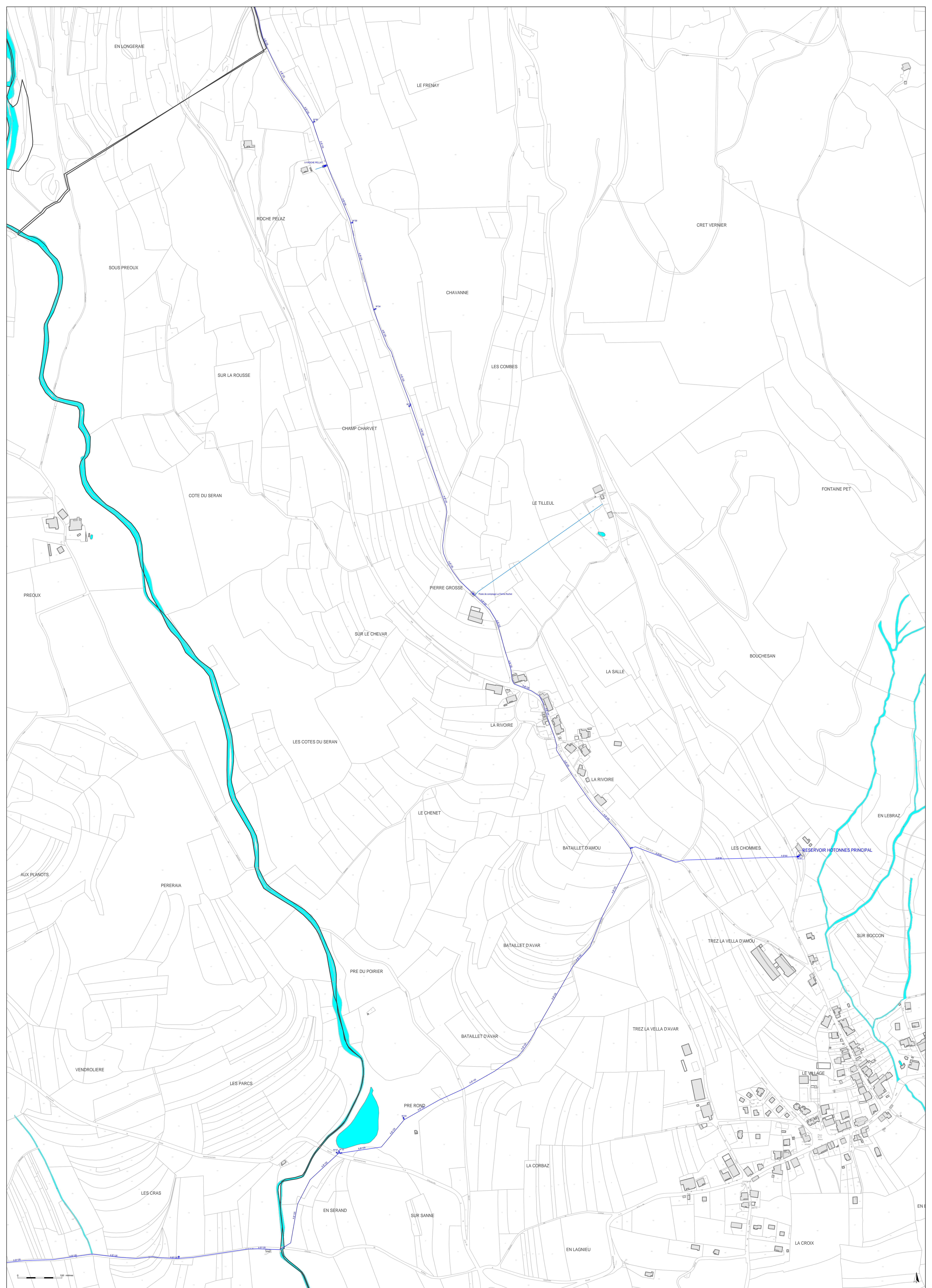




## **Annexe 4-1 :** **Synthèse du programme de travaux**

---





EN LONGERAI

LE FRENAY

CRET VERNIER

SOUS PREOUX

CHAVANNE

LES COMBES

SUR LA ROUSSE

CHAMP CHARVET

LE TILLEUL

FONTAINE PET

COTE DU SERAN

PIERRE GROSSE

SUR LE CHEVAR

BOUCHESAN

PREOUX

LA SALLE

LES COTES DU SERAN

LA RIVOIRE

LA RIVOIRE

LE CHENET

BATAILLET D'AMOU

LES CHOMMES

RESERVOIR HOTONNES PRINCIPAL

AUX PLANOTS

PERERAJA

BATAILLET D'AVAR

TREZ LA VELLA D'AMOU

EN LEBRAZ

SUR BOCCON

VENDROLIERE

LES PARCS

PRE DU POIRIER

BATAILLET D'AVAR

TREZ LA VELLA D'AVAR

LE VILLAGE

LES CRAS

EN SERAND

SUR SANNE

LA CORBAZ

EN LAGNIEU

LA CROIX



(HOTONNES)

Echelle : 1:2500  
Edition du 20/01/2017