

Maître d'Ouvrage :

**Syndicat intercommunal de gestion des équipements
d'assainissement intercommunaux des Fontenelles et
Frambouhans**

6, Grande Rue

25 140 FRAMBOUHANS

Tel : 03 81 68 60 63

Bureau d'étude :



JD BE - Bureau d'études

Infrastructures & Paysages

40, Av de la 7^{ème} Armée Américaine

25 000 BESANCON

Tél. : 03 81 52 06 88 - Fax : 03 81 51 29 23

@-mail : info@jdbe.fr

Opération :

**ETUDE DE FAISABILITE TECHNICO-ECONOMIQUE DE L'EVOLUTION DE
CAPACITE DE LA STATION D'EPURATION**

Localisation :

LES FONTENELLES

DEPARTEMENT DU DOUBS (25)

RAPPORT DIAGNOSTIC

<u>Pièce 1 :</u>	<u>Pièce 2 :</u>	<u>Pièce 3 :</u>	<u>Pièce 4 :</u>	<u>Pièce 5 :</u>	<u>Pièce 6 :</u>	<u>Pièce 7 :</u>
Rapport – V4	-					

<u>Pièce n° :</u>	1/1	RAPPORT
--------------------------	------------	----------------

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	4
I. DONNEES DE DIMENSIONNEMENT	6
I.1. Données démographiques.....	6
I.2. Données de la fromagerie.....	6
II. ESTIMATIONS A MOYEN TERME	8
III. DESCRIPTIF DES RESEAUX	9
III.1. Commune des Fontenelles	9
III.2. Commune de Frambouhans.....	9
I. PRESENTATION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT	11
I.1. Localisation	11
I.2. Descriptif de la station d'épuration.....	12
I.2.1. Caractéristiques générales	12
I.2.2. Etat des lieux génie civil et structures	13
II. DIAGNOSTIC TECHNIQUE	19
II.1. Rendements épuratoires.....	19
II.1.1. Concentrations de rejets	19
II.1.2. Charges épuratoires.....	21
II.2. Analyse fonctionnelle de l'automatisme	23
II.3. Analyse du fonctionnement électrique	23
II.4. Analyse des boues.....	23
I. ALTERNATIVES A LA GESTION DES EFFLUENTS FUTURS	25
I.1. Niveaux de rejets.....	25
I.2. Etude du scénario n°1.....	25
I.2.1. Dimensionnement.....	25
I.2.2. Descriptif sommaire des études et travaux	26
I.2.3. Chiffrage estimatif.....	27
I.3. Etude du scénario n°2.....	27
I.3.1. Dimensionnement.....	27
I.3.2. Descriptif sommaire des études et des travaux	28
I.3.3. Chiffrage estimatif.....	29
I.4. Etude du scénario n°3.....	29
I.4.1. Dimensionnement.....	29
I.4.2. Descriptif sommaire des études et travaux	30
I.4.3. Chiffrage estimatif.....	30
I.5. Etude du scénario n°4.....	31
I.5.1. Dimensionnement.....	31

I.5.2.	Descriptif sommaire des études et travaux	31
I.5.3.	Chiffrage sommaire	32
I.6.	<i>Auto surveillance (cas STEP > 2000 EH)</i>	<i>32</i>
I.7.	<i>Analyse comparative.....</i>	<i>33</i>
I.8.	<i>Planning prévisionnel.....</i>	<i>33</i>

Avant-propos

Le Syndicat intercommunal de gestion des équipements d'assainissement des Fontenelles et Frambouhans souhaite réaliser une étude de faisabilité technico-économique concernant l'évolution de capacité de la station d'épuration située sur la commune des Fontenelles et exploitée par le syndicat. Cette étude devra prendre en compte l'évolution démographique de chaque commune et l'activité projetée de la fromagerie.

L'étude se décompose en 4 phases :

- Phase 1 : Etat des besoins
- Phase 2 : Etat des lieux et diagnostics techniques
- Phases 3 et 4 : Elaboration et présentation de différents scénarii et chiffrage du scénario retenu

Ce rapport présente donc l'étude technico-économique de la STEP des Fontenelles suite aux différentes investigations et observations.

CHAPITRE 1 - ETAT DES BESOINS

I. DONNEES DE DIMENSIONNEMENT

I.1. Données démographiques

Le bureau d'étude NATURA travaille actuellement sur l'élaboration du Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune de Frambouhans. Nous les avons sollicités afin de prendre connaissance de la tendance d'évolution de la population de la commune.

Selon leur étude, on considèrera une augmentation de 1,4% par an. On peut également considérer la même évolution sur la commune des Fontenelles.

	2007	2008	2012	2013	2016	Estimation 2046
<i>Les Fontenelles (hab.)</i>	502	548	534	550	573	870
<i>% évolution les Fontenelles</i>	+ 12 %	+ 8,4 %	- 2,6 %	+ 2,9 %	+ 1,4 %/an	+ 1,4 %/an
<i>Frambouhans (hab.)</i>	702	715	842	865	902	1369
<i>% évolution Frambouhans</i>	+ 12,6 %	+ 1,8 %	+ 15 %	+ 2,6 %	+ 1,4 %/an	+ 1,4 %/an

Tableau 1 : Evolution démographique (source : INSEE)

La population tend à augmenter sur les 2 communes depuis le début des années 2000. Entre 2012 et 2013, elle a augmenté de 2,9% aux Fontenelles et 2,6% à Frambouhans.

La commune des Fontenelles dispose d'un collège et d'un lycée tous deux équipés d'un internat. Les effectifs sont répertoriés dans le tableau suivant :

	Effectif 2016/2017	Capacité d'accueil	Estimation 2046
Collège	69 internes	150 lits	130
	5 demi-pensionnaires		10
Lycée	50 internes	92 lits	92
	58 demi-pensionnaires		106
TOTAL			222 internes 116 demi-pens.

Tableau 2 : Evolution démographique (source : Collège et lycée Saint Joseph)

Le lycée des Fontenelles vient de rénover son internat qui peut accueillir 92 internes. L'ouverture de nouvelles formations tend vers une fréquentation à la hausse de l'internat, on considèrera alors la capacité maximale d'accueil dans le dimensionnement.

Le collège a une capacité d'accueil de 150 lits pour un effectif en 2016 de 69 internes. L'objectif est d'atteindre un effectif de 130 internes.

I.2. Données de la fromagerie

La fromagerie des Fontenelles nommée « fruitière Miroir du Comté » se situe 2 rue de la Gare aux Fontenelles jute en amont de la station d'épuration.

Le tableau suivant donne l'évolution du litrage de lait ces 5 dernières années.

	2011	2012	2013	2014	2016	A terme
Fromagerie (L de lait)	3 349 772	3 243 256	3 225 003	3 600 003	3 933 006	4 900 000
% évolution		- 3,3 %	- 0,5 %	+ 10,4 %	+ 8,4 %	+ 19,7 %

Tableau 3 : Evolution du litrage de lait de la fromagerie

Depuis 2014, la fromagerie transforme plus de lait (+ 8,4% entre 2014 et 2016). Elle souhaite transformer à terme (d'ici 10 à 15 ans) 1 000 000 de litres supplémentaires soit environ 4 900 000 de litres.

La fromagerie va réaliser des travaux courant 2017 afin d'améliorer son process et limiter ainsi ses rejets vers la station d'épuration.

La récupération du lactosérum sera optimisée par la mise en place de bacs de rétention sous les presses avec un système caréné pour éviter les éclaboussures.

Un système de lavage automatique des cuves sera mis en place afin d'économiser l'eau et réduire ainsi la consommation. Ce système devra permettre à priori une diminution de 3 m³/j de la consommation en eau.

La consommation d'eau actuelle de la fromagerie est d'environ 0,83 m³/ 1000 litres de lait soit 3260 m³. La période de pointe se situe en mai et juin à la mise en pâturage des vaches laitières.

Objectifs de rejet fournis par la fromagerie

Les charges de pollution issues de la fromagerie sont consignées dans le tableau suivant.

Pour rappel : 1 EH = 60 g/j DBO₅

103 g DBO₅ / litre de lait

	Actuel	Après travaux
Charge polluante max. (kg DBO ₅ /j)	24 à 32	20 à 24
Equivalent EH	400 à 533 EH	333 à 400 EH
Débit journalier (base 120l/j/hab)	12 m ³ /j	
Equivalent EH	100 EH	

Tableau 4 : Données de rejet de la fromagerie

La fromagerie s'engage, après travaux, à respecter la charge polluante maximum de 24 kg DBO₅/j soit 400 EH journaliers, ce qui correspond à la charge minimale actuelle.

Elle n'engendrerait donc aucune pollution supplémentaire, en termes de charge et volume, à la station d'épuration.

Calcul du rejet théorique pour le dimensionnement de la station

En prenant en compte les ratios usuels utilisés pour le calcul des rejets des fromageries, qui semblent plus réalistes, on obtient :

	A moyen terme
Litrage moyen journalier à terme	13 425 l
Litrage journalier de pointe (x1,4)	18 795 l
Rejet en DBO ₅ (2 g DBO ₅ / litre)	37 590 g / j
Rejet en EH (50 g DBO ₅ / EH)	750 EH

On retiendra donc un dimensionnement d'une unité de 750 EH pour le traitement des rejets de la fromagerie à moyen terme.

II. ESTIMATIONS A MOYEN TERME

Sur la base des perspectives d'évolution, le tableau suivant décrit l'évolution des charges de pollution à moyen terme (30 ans) en fonction de la population raccordée.

Les ratios sont les suivants :

- 1 EH = 60 g DBO₅
- 1 EH = 120 l/j/habitant
- Frambouhans : 92% de la population raccordée en 2016 puis 100% sur les nouveaux raccordements jusqu'en 2046
- Les Fontenelles : 89% de la population raccordée en 2016 puis 100% sur les nouveaux raccordements jusqu'en 2046
- 1 élève interne = 1 EH
- 1 élève demi-pensionnaire = 1/5 EH

	EH raccordés 2016	EH raccordés 2046
Les Fontenelles	491	788
Lycée et collège	132	245
Fromagerie	533	750
Frambouhans	801	1268
TOTAL	1957	3051
Charges DBO ₅ entrante	117,42 kg/j	183,06 kg/j

Tableau 5 : Evolution des charges et volumes entrant à la STEP

D'après les données démographiques et le calcul des charges dans le tableau ci-dessus, la station est actuellement en surcharge de pollution. En effet, elle dépasse sa capacité nominale de 82,2 kg/j DBO₅.

III. DESCRIPTIF DES RESEAUX

III.1. Commune des Fontenelles

Le réseau des Fontenelles est à 95% séparatif. Le réseau unitaire comprend des déversoirs d'orage.

La commune des Fontenelles a réalisé des travaux de mise en séparatif ces dernières années, notamment :

- Mise en séparatif Rue du Couvent et sur l'antenne de la fromagerie en 2008 et 2009
- Mise en séparatif de la Grande Rue jusqu'à la mairie en 2013
- Mise en séparatif du reste de la Grande Rue en 2016

III.2. Commune de Frambouhans

Le réseau de Frambouhans est à 60% séparatif. Le réseau unitaire compte 5 déversoirs d'orage.

La commune de Frambouhans a réalisé des travaux de mise en séparatif ces dernières années, notamment :

- Mise en séparatif Grande Rue en 2007 et 2008
- Mise en séparatif rue du Capitaine Treilhes, 1^{ère} tranche en 2011
- Mise en séparatif rue du Capitaine Treilhes, 2^{ème} tranche en 2014

La commune prévoit la mise en séparatif de l'ensemble de ses réseaux en 2017 et 2018.

CHAPITRE 2 - ETAT DES LIEUX ET DIAGNOSTICS TECHNIQUES

I. PRESENTATION DU SYSTEME D'ASSAINISSEMENT

I.1. Localisation

La station d'épuration intercommunale des Fontenelles-Frambouhans se situe sur la commune des Fontenelles *rue du Couvent* au sud de la commune.



Figure 1 : Localisation de la STEP

I.2. Descriptif de la station d'épuration

I.2.1. Caractéristiques générales

La station d'épuration des Fontenelles-Frambouhans est de type boues activées d'une capacité nominale de 1370 EH. Elle a été mise en service en 1995 et est entièrement couverte.

Elle reçoit les effluents des communes des Fontenelles, dont les réseaux sont à 85% séparatifs, et de Frambouhans, dont les réseaux sont à 70% séparatifs. Un établissement scolaire et une fromagerie tous deux situés sur la commune des Fontenelles sont également raccordés au système de traitement.

Capacité	1370 EH
Q nominal	205 m ³ /j
Charge nominale	82,2 kg DBO ₅

Tableau 1 : Capacité de la station

Les charges à traiter suivant leur contribution à l'investissement se répartissent de la façon suivante :

- ✓ Commune des Fontenelles : 63,79 %
- ✓ Commune de Frambouhans : 36,21 %

Le schéma de la station est présenté ci-dessous. Elle a été équipée d'une table d'égouttage mise en service en décembre 2013.

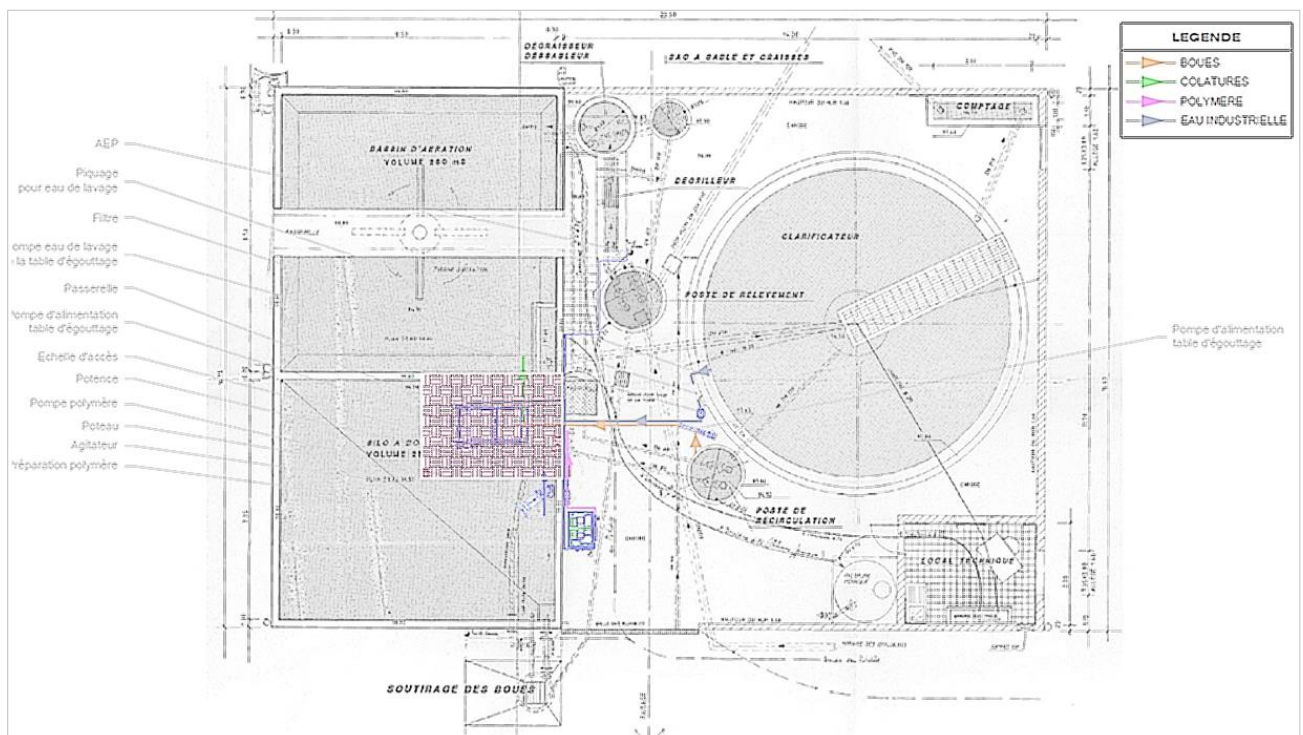


Figure 2 : Schéma de la station d'épuration des Fontenelles-Frambouhans

La station se compose des éléments suivants :

- **Un poste de relèvement** de 4 m³ avec 2 pompes de 36 m³/h
- **Un prétraitement** avec dégrilleur rotatif et dessableur-dégraisseur (5,4 m³)
- **Une déphosphatation** avec pompe doseuse de Q_{max} 8 l/h et un stockage de chlorure ferrique de 5 m³ (remplissage 1 fois par an)
- **Un bassin d'aération** de 260 m³
- **Un clarificateur** de 190 m³
- **Une recirculation** d'un volume de 1,85 m³ équipée de 2 pompes de 20 m³/h
- **Un silo à boues** de 250 m³ (vidange 2 fois par an)
- **Une table d'égouttage** d'un débit de 1,9 m³/h (gain de 45% du volume de boues produites)
- **Un canal de comptage** en sortie

Les effluents traités s'infiltrent dans une faille de rejet à côté du bâtiment.

La coupe de principe de fonctionnement de la station est présentée ci-dessous.

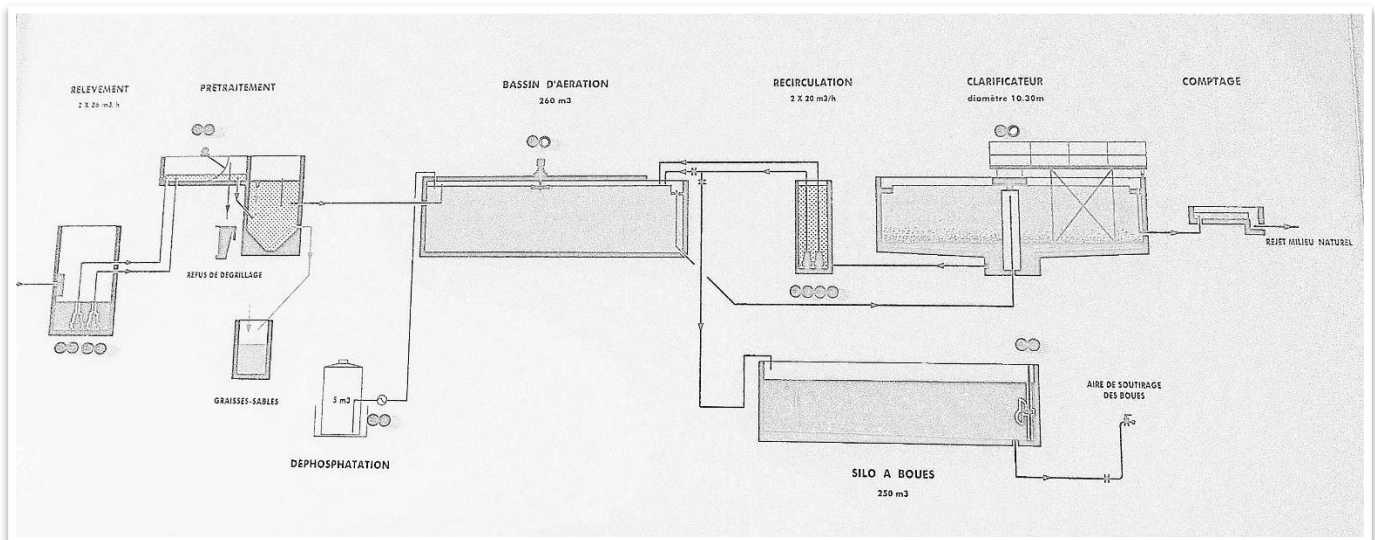


Figure 3 : Coupe de principe de fonctionnement de la station d'épuration des Fontenelles-Frambouhans

1.2.2. Etat des lieux génie civil et structures

Une visite sur site en date du 04 avril 2016 afin de faire un état des lieux des installations existantes.

L'ensemble du génie civil est en bon état. La station étant entièrement couverte, les ouvrages ne subissent pas d'usures prématurées.

Nous n'avons pas constaté de fissures ou d'altération, il s'agit uniquement de faïençage du béton du clarificateur ou de points d'oxydation.

Le tableau suivant dresse un état des lieux des observations de terrain.

Poste de relevage**Observations :**

- Oxydation d'un gond sur la trappe d'accès au poste de relevage
- Dépôt et traces de mise en charge sur les murs à l'intérieur du poste

Dégrilleur**Observations :**

- Oxydation d'une platine de fixation du support du sommier métallique
- Oxydation prononcée du moteur

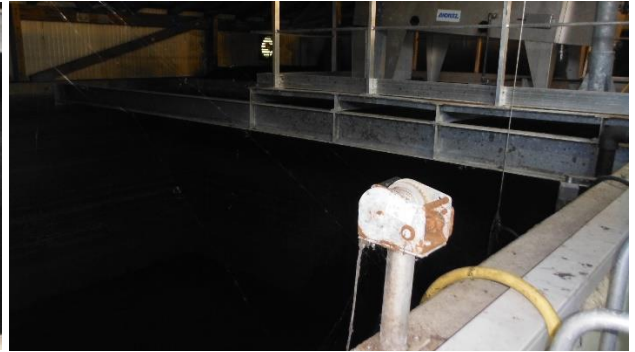
Table d'égouttage

Observations : RAS sur table d'égouttage et poste de commande

Poste de déphosphatation

Observations :

- Coulores du haut de la cuve de stockage
- Faïençage de la couverture extérieure de la cuve de rétention
- Suintement noir au niveau du boîtier électrique au pied de la cuve

Silo à boues**Observations :**

→ Oxydation du treuil du silo

Poste de recirculation

Observations : RAS

Canal de comptage en sortie

Observations : RAS

Local gardien**Observations :**

→ Conseillé : stockage des bidons de polymère pour la table d'égouttage à prévoir dans un local approprié

Stockage des graisses et sables**Observations :** RAS**Bassin d'aération****Constatations :**

→ Oxydation du moteur de l'aérateur

Clarificateur**Constatations :**

→ Faïençage du mur extérieur

Bâtiment extérieur et faille de rejet**Constatations : RAS**

II. DIAGNOSTIC TECHNIQUE

II.1. Rendements épuratoires

II.1.1. Concentrations de rejets

Les ratios utilisés sont les suivant :

DBO₅	60 g/EH/j
DCO	120 g/EH/j
MES	90 g/EH/j
NTK	15 g/EH/j
Phosphore total	2 g/EH/j
Consommation	120 l/EH/j

Tableau 2 : Rations Equivalent-habitant

Outre l'arrêté du 21 juillet 2015, la réglementation relative à la zone karst a évoluée et est définie par la déclinaison départementale du SDAGE (dans le Doubs), qui s'applique.

Paramètre	Zone karst (1000 ≤STEP<2000 EH)
DBO₅	15 mg/l ou 95%
DCO	90 mg/l ou 90%
MES	20 mg/l ou 90%
NTK	15 mg/l ou 80%
Phosphore total	2 mg/l ou 80%

Tableau 3 : Règlementation en matière de rejets

Plusieurs bilans 24 h ont été réalisés depuis 2014 par la société VEOLIA :

- du 07 au 08 Octobre 2014
- du 15 au 16 juin 2015
- 18 au 29 septembre 2015
- 13 au 14 juin 2016
- du 04 au 05 octobre 2016
- du 22 et 23 février 2017

Le tableau suivant retrace les données de concentrations de la station d'épuration en sortie sur ces bilans.

Temps		DBO ₅	DCO	MES	NTK	Pt
		Concentration (mg/l) et rendements				
10/2014	Temps sec	<4	42	9	5,2	1
Rendement		99,6 %	98,7 %	98,8 %	96,3 %	98 %
06/2015	Temps de pluie (10 mm)	4	49	19	2,8	1,17
Rendement		89,3 %	96,6 %	93,8 %	80,6 %	73,7 %
09/2015	Temps sec	<4	31	3,7	3,9	0,25
Rendement		99,6 %	99,2 %	99,9 %	97 %	98,7 %
06/2016	Temps de pluie (40 mm)	<4	33	5,2	29	3,76
Rendement		98,3 %	94,8 %	96 %	77,9 %	85,1 %
10/2016	Temps sec (Q important)	9	69	55	7,2	2,37
Rendement		98 %	91 %	79 %	63 %	69 %
02/2017	Temps sec	2,5	31	24	2,9	0,52
Rendement		99 %	95,6 %	93 %	97 %	80 %

Tableau 4 : Tableau des concentrations et rendements épuratoires

85 % Non-respect des objectifs de rejet

- Les rendements épuratoires sont globalement très bons sur les matières organiques (DBO₅, DCO).
- On observe un dépassement sur le paramètre Matières En Suspension (MES) en 2016 et 2017 qui ne respecte pas la valeur limite de rejet imposée par la réglementation soit 20 mg/l MES.
- Il en est de même sur le paramètre phosphore en 2015 et 2016. Les rendements épuratoires n'atteignent pas les 80% imposés par la réglementation. On note une légère tendance à la baisse du rendement sur ce paramètre depuis 2014.
- Si on considère la réglementation relative à l'arrêté du 15 juillet 2015, on observe des dépassements sur le paramètre azote Kjeldahl (NTK) en 2016 avec des rendements moyens et en baisse (63% en octobre 2016).

De manière générale, on constate que les concentrations et rendements sont satisfaisants par temps sec. En revanche, des dépassements de qualité apparaissent par temps de pluie ou par temps sec avec un débit plus important. Les phénomènes de dilution liés aux eaux claires parasites nuisent à la qualité du traitement.

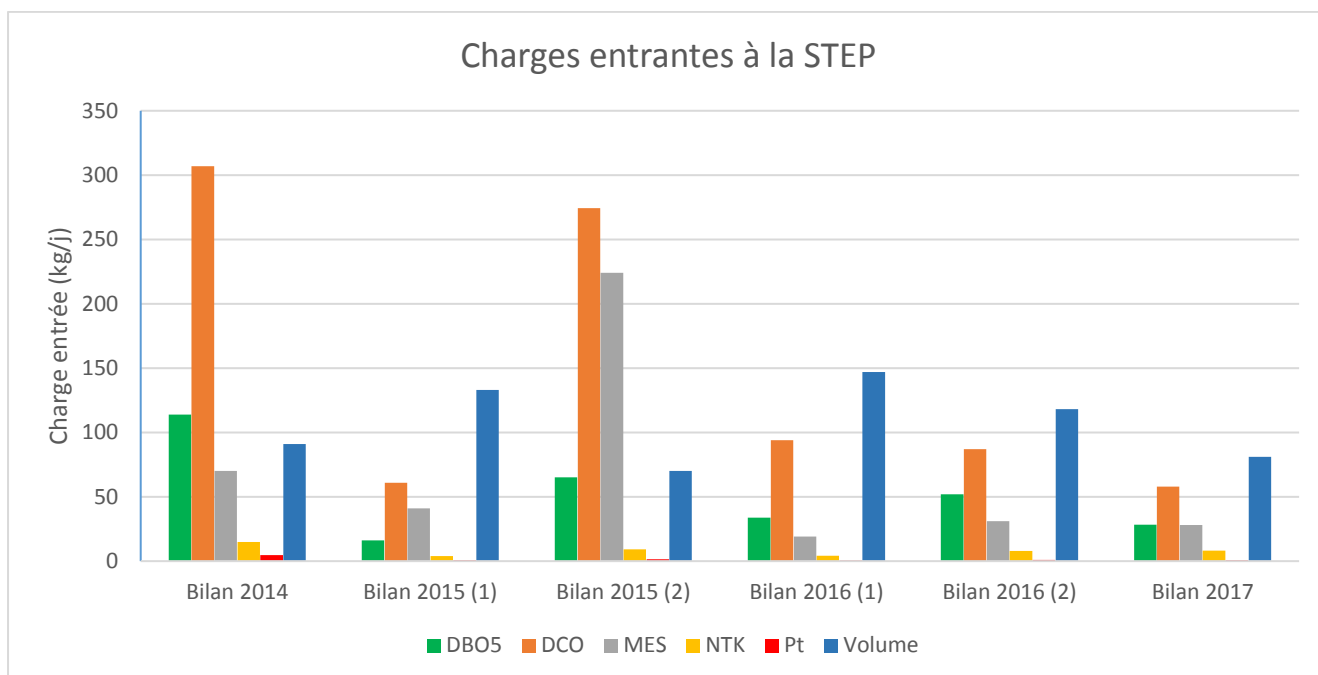
II.1.2. Charges épuratoires

Le tableau ci-après présente les charges observées en entrée et en sortie de la station sur les bilans 24h étudiés.

	Volume (m ³ /j)	DBO ₅		DCO		MES		NTK		Pt	
		Charge (kg/j)	EH	Charge (kg/j)	EH	Charge (kg/j)	EH	Charge (kg/j)	EH	Charge (kg/j)	EH
2014											
Entrée	91 (TS)	114	1895	307	2556	70	778	15	970	4,64	2319
Sortie		0,4	6	4	32	9	9	0,5	32	0,11	53
2015											
Entrée	133 (TP)	16	266	61	509	41	458	4	275	0,6	302
Sortie		1	9	7	54	3	28	0,4	25	0,16	78
Entrée	70 (TS)	65,1	1085	274,4	2286	224	2488	9,1	607	1,42	710
Sortie		0,28	4	2,17	18	0,26	3	0,27	18	0,0175	9
2016											
Entrée	147 (TP)	33,8	563	94	784	19,11	212	4,26	284	0,55	276
Sortie		0,59	9	4,85	40	0,76	8	0,94	63	0,08	41
Entrée	118 (TS)	52	862	87	725	31	340	8	510	0,91	455
Sortie		1,1	18	8	69	6	72	0,8	56	0,28	140
2017											
Entrée	81 (TS)	28,4	473	58	483	28	306	8,1	540	0,72	362
Sortie		0,2	4	2,5	21	1,9	22	0,2	16	0,04	21

Tableau 5 : Synthèse des bilans 24h

(TS) Temps sec (TP) Temps de pluie



Histogramme 1 : Evolution de la charge entrante de 2014 à 2016

Par temps sec : Bilans d'octobre 2014 et septembre 2015

Le taux de collecte chimique est globalement bon

- Octobre 2014 : 1703 EH en moyenne sur les 5 paramètres (soit 87% de la pollution théorique)
- Septembre 2015 : 1435 EH en moyenne sur les 5 paramètres (soit 73% de la pollution théorique)

Par temps de pluie : Bilans de juin 2015 et juin 2016

Le taux de collecte chimique est très faible, en moyenne 4 fois moins que par temps sec.

Ce phénomène s'explique probablement par des déversements significatifs du réseau vers de milieu naturel au niveau des déversoirs d'orage par temps de pluie. La mise en séparatif quasi complète des 2 communes devraient largement atténuer ce phénomène.

Remarque – Bilan d'octobre 2016 :

Ce bilan présente des résultats intermédiaires entre le temps sec et le temps de pluie en termes de débit et de charges entrantes. Les conditions étaient donc probablement de temps sec suivant un temps de pluie. Cette information n'est pas décrite dans le rapport de bilan 24h (VEOLIA).

Remarque – Bilan de février 2017 :

Ce bilan réalisé par temps sec présente des niveaux de charges entrantes très faibles (433 EH en moyenne sur les 5 paramètres soit 22% de l'apport théorique). Ces niveaux en entrée restent toujours trop faibles par rapport à la part domestique attendue et ce malgré l'arrêt de la fromagerie. **Le diagnostic du réseau devra en identifier les dysfonctionnements et programmer les solutions.**

II.2. Analyse fonctionnelle de l'automatisme

Annexe 1 : Rapport d'analyse fonctionnelle de l'automatisme (MSE – Septembre 2013)

Un rapport d'analyse fonctionnelle de l'automatisme a été réalisé par la société MSE en septembre 2013.

Ce rapport fait état de plusieurs points à améliorer retranscrits dans le tableau suivant :

Equipement	Dysfonctionnement ou remarque générale
<i>Table d'égouttage</i>	L'électricien doit intégrer dans l'armoire électrique, un relais pour le traitement du niveau anti-débordement de la table d'égouttage. (Type DR50)
<i>Pompe à boues</i>	Prévoir des temporisations ON/OFF, pour éviter les arrêts/marche intempestifs
<i>Pompe polymère</i>	
<i>Pompe eau industrielle</i>	
<i>Agitateur</i>	Prévoir le remplacement du départ moteur existant dans l'armoire, et le raccordement de l'agitateur de remplacement de l'ancien

Les travaux de mise en conformité dont été réalisés depuis.

II.3. Analyse du fonctionnement électrique

Annexe 2 : Rapport d'analyse des installations électriques (SOCOTEC – Octobre 2015)

Un rapport d'analyse des installations électriques a été réalisé par la société SOCOTEC en octobre 2015.

Aucune observation n'a été faite concernant les installations basse tension de la station d'épuration.

II.4. Analyse des boues

Annexe 3 : Rapport d'analyse des boues (Agriculture et territoires – février 2016)

Un rapport d'analyse des boues a été réalisé par la chambre interdépartementale d'agriculture Doubs-Territoire de Belfort. Ce rapport présente les résultats de l'analyse réalisée le 9 février 2016 à la station d'épuration des Fontenelles-Frambouhans.

Le rapport conclue sur la conformité des boues vis-à-vis de la réglementation pour le recyclage agricole.

A noter la présence importante de cuivre dans les boues ayant conduit à un déclassement sur ce paramètre en septembre 2013. L'origine n'a pas pu être localisée.

CHAPITRE 3 - ELABORATION ET PRESENTATION DES DIFFERENTS SCENARIOS

I. ALTERNATIVES A LA GESTION DES EFFLUENTS FUTURS

Afin de garantir le traitement des effluents domestiques des deux communes et ceux issus de la fromagerie à moyen terme, en prenant en compte l'évolution démographique, plusieurs scénarios sont envisageables :

- **Scénario 1** : Maintenir un traitement unique pour les effluents des deux communes et de la fromagerie
- **Scénario 2** : maintenir un traitement pour la commune des Fontenelles et la fromagerie et mettre en place un nouveau traitement pour la commune de Frambouhans.
- **Scénario 3** : Un traitement propre à chaque commune et un traitement propre à la fromagerie
- **Scénario 4** : Un traitement pour les effluents domestiques des deux communes et un traitement propre à ceux issus de la fromagerie

I.1. Niveaux de rejets

Dans le cas de la construction d'une nouvelle station de traitement d'une capacité supérieure ou égale à 2000 EH, on tiendra compte de l'arrêté du 21 juillet 2015 fixant les niveaux de rejet en milieu karstique.

Arrêté du 21 juillet 2015 Zone karst (2000 ≤ STEP < 10 000 EH)	
DBO₅	15 mg/l ou 95%
DCO	90 mg/l ou 90%
MES	15 mg/l ou 95%
NTK	10 mg/l ou 85%
Phosphore total	1,3 mg/l ou 90%

Tableau 6 : Niveaux de rejets définis par l'arrêté du 21/07/2015

I.2. Etude du scénario n°1

I.2.1. Dimensionnement

Le scénario 1 consiste à maintenir un traitement unique pour les effluents des deux communes et de la fromagerie. Les bases de dimensionnement se trouvent dans le tableau suivant :

	<i>EH raccordés 2046</i>
Les Fontenelles	788
<i>Lycée et collège</i>	245
<i>Fromagerie</i>	750
Frambouhans	1268
TOTAL	3051

Sur la base des ratios retenus, le dimensionnement de la future station sera donc de 3050 EH soit 183 kg/j DBO₅.

1.2.2. Descriptif sommaire des études et travaux

Remarque importante :

L'arrêté du 21 juillet 2015 impose aux gestionnaires de réseaux de réaliser un diagnostic des réseaux EU et EP ainsi que des stations de traitement à raison de 1 fois / 10 ans.

Il est vraisemblable que ce diagnostic soit à réaliser préalablement aux travaux à engager sur la station.

Etudes préalables

- Diagnostic des réseaux sur les 2 communes
 - o Mesures de débits sur les réseaux (y compris DO) ; Localisation des eaux claires parasites permanentes (sources) et météoriques (mauvais branchements)
 - o Vérifier la bonne collecte des effluents vers la station
 - o Identifier les travaux à mener sur le réseau
 - o **Objectif pour le projet : Préciser le besoin de création d'un bassin d'orage en tête de station et préciser le débit de référence de la future STEP**
 - o **Résoudre le problème de niveau de charge faible en entrée de station**
- Etude géotechnique
 - o Détermination du type de fondations des ouvrages et bâtiment
 - o Vérification de la capacité de la faille (étude hydrogéologique)
- Mission de maîtrise d'œuvre
 - o Projet intégrant l'étude d'une zone de rejet végétalisée (exigée par la déclinaison départementale du SDAGE)
 - o Dossier Loi sur l'Eau
 - o Suivi des travaux
- Permis de construire
 - o **A réaliser en phase préparatoire du chantier pour déposer un permis sur le projet final (possibilité de l'inclure dans le marché de travaux)**
- Bornage du terrain par un géomètre expert

Travaux

Ouvrages créés

- Extension du bâtiment à prévoir (+ 430 m²)
- Poste de recirculation des boues
- Remplacement et déplacement des ouvrages de prétraitement
- Création d'un nouveau bassin d'aération de 600 m³
- Création d'un nouveau clarificateur de 120 m² de surface au miroir (Ø=12m)
- Armoire de commande

Ouvrages modifiés

- Requalification du bassin d'aération existant en silo à boues
- Requalification du clarificateur existant en bassin d'orage (la vérification du dimensionnement nécessite un diagnostic du fonctionnement des réseaux)

Ouvrages conservés (remis à niveau)

- Poste de relevage de tête (pompes à remplacer)
- Poste de déphosphatation
- Silo à boues existant
- Table d'égouttage
- Local technique

Voir Annexe 4 : Proposition d'implantation des ouvrages projetés

1.2.3. Chiffrage estimatif

STEP des Fontenelles

Intitulé	TOTAL (€ H.T)
ETUDES	110 000 € HT
Diagnostic des réseaux	40 000 €
Etude géotechnique	5 000 €
Frais de géomètre (bornage)	5 000 €
Maîtrise d'œuvre	40 000 €
Permis de construire	20 000 €
TRAVAUX	1 455 000 € HT
Préparation du chantier	45 000 €
Démolition	20 000 €
Bâtiment	460 000 €
Terrassements	75 000 €
Réseaux divers	50 000 €
Prétraitements	190 000 €
File Eau	430 000 €
File Boue	25 000 €
Auto surveillance	30 000 €
Instrumentation	20 000 €
Electricité	60 000 €
Essais / Mise en service	25 000 €
Aménagements des extérieurs	25 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 1	1 565 000 €
Divers et imprévus (10%)	155 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 1 (avec imprévus)	1 720 000 €

1.3. Etude du scénario n°2

1.3.1. Dimensionnement

Le scénario 2 consiste à maintenir un traitement propre à la commune des Fontenelles et de la fromagerie et de créer un traitement propre à la commune de Frambouhans.

Les bases de dimensionnement se trouvent dans le tableau suivant :

	<i>EH raccordés 2046</i>	<i>EH raccordés 2046</i>
Les Fontenelles	788	
<i>Lycée et collège</i>	245	
<i>Fromagerie</i>	750	
Frambouhans		1268
TOTAL	1783	1268

Sur la base des ratios retenus, le dimensionnement des stations sera le suivant :

- ✓ Les Fontenelles + fromagerie → 1800 EH
- ✓ Frambouhans → 1270 EH

1.3.2. Descriptif sommaire des études et des travaux

Etudes préalables

- Diagnostic des réseaux sur les 2 communes
 - o Mesures de débits sur les réseaux (y compris DO) ; Localisation des eaux claires parasites permanentes (sources) et météoriques (mauvais branchements)
 - o Vérifier la bonne collecte des effluents vers la station
 - o Identifier les travaux à mener sur le réseau
 - o Objectif pour le projet : Préciser le besoin de création d'un bassin d'orage en tête de station et préciser le débit de référence de la future STEP
- **Recherche d'un terrain propice à l'implantation d'une nouvelle STEP à Frambouhans (env 2500 m²)**
 - o Distance par rapport aux habitations > 100 m
 - o Exutoire superficiel ou souterrain (dans ce cas, études de traçage des eaux infiltrées)
 - o Vérification de présence de zones sensibles : Diagnostic de zones humides à réaliser, périmètres de protection de captage, zones inondables, périmètres de servitudes d'utilité publique
 - o Compatible avec les documents d'urbanisme
 - o Distance par rapports aux réseaux existant à prendre en compte pour limiter le coût des réseaux de transfert.
- **Démarches foncières**
 - o Achat du terrain
 - o Etablissement des conventions de servitude de passage.
- Etude géotechnique
- Etude hydrogéologique
- Mission de maîtrise d'œuvre
 - o Projet
 - o Dossier Loi sur l'Eau
 - o Suivi des travaux
- Permis de construire
 - o A réaliser en phase préparatoire du chantier pour déposer un permis sur le projet final (possibilité de l'inclure dans le marché de travaux)
- Bornage du terrain par un géomètre expert

Travaux

Sur STEP des Fontenelles

- Passage de la STEP de 1370 EH à 1800 EH nécessite un investissement spécifique onéreux au regard de la configuration du site (pas d'extension possible dans le bâti existant, nouveau GC nécessaire pour le traitement)

Frambouhans

- Création d'une nouvelle STEP de 1270 EH – Type Boues activées

Réseau

- Création d'un réseau de transfert (mise à niveau du poste de refoulement nécessaire) – Longueur inconnue (ratio à 120 € HT / ml)

1.3.3. Chiffrage estimatif

Intitulé	TOTAL (€ H.T)
ETUDES	115 000 € HT
Diagnostic des réseaux	40 000 €
Etude géotechnique	5 000 €
Acquisitions foncières	10 000 €
Frais de géomètre (bornage)	5 000 €
Maîtrise d'œuvre (y compris recherche d'un terrain)	45 000 €
Permis de construire	20 000 €
TRAVAUX	1 400 000 € HT
Mise à niveau STEP des Fontenelles	300 000 €
Création STEP à Frambouhans 1270 EH – (Chiffrage au ratio Agence de l'Eau Rhin-Meuse)	950 000 €
Bâtiment de couverture	430 000 €
Création d'un réseau de transfert (base 1 km)	120 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 2	1 800 000 €
Divers et imprévus (10%)	180 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 2 (avec imprévus)	1 980 000 €

I.4. Etude du scénario n°3*1.4.1. Dimensionnement*

Le scénario 3 consiste à créer un traitement propre à chaque commune et un traitement propre à la fromagerie.

Les bases de dimensionnement se trouvent dans le tableau suivant :

	<i>EH raccordés 2046</i>	<i>EH raccordés 2046</i>	<i>EH raccordés 2046</i>
Les Fontenelles	788		
<i>Lycée et collège</i>	245		
<i>Fromagerie</i>			750
Frambouhans		1268	
TOTAL	1033	1268	750

Sur la base des ratios retenus, le dimensionnement des stations sera le suivant :

- ✓ Les Fontenelles → 1050 EH
- ✓ Frambouhans → 1270 EH

Le système de traitement de la fromagerie sera d'une capacité de 750 EH.

1.4.2. Descriptif sommaire des études et travaux

Les études et travaux à réaliser sont les mêmes que ceux du scénario 2 à des travaux sur la station des Fontenelles.

Toutefois, la station des Fontenelles fonctionnerait en sous-capacité ce qui nuirait à son bon fonctionnement.

De plus, ce scénario nécessite la création de deux nouvelles stations alors que la fromagerie a déjà engagé de nombreux travaux sur son process afin de réduire le volume de ses rejets, ce qui engendrerait un coût d'investissement important pour la fromagerie (+ 350 000 € pour la fromagerie).

1.4.3. Chiffrage estimatif

Intitulé	TOTAL (€ H.T)
ETUDES	115 000 € HT
Diagnostic des réseaux	40 000 €
Etude géotechnique	5 000 €
Acquisitions foncières	10 000 €
Frais de géomètre (bornage)	5 000 €
Maîtrise d'œuvre (y compris recherche d'un terrain)	45 000 €
Permis de construire	20 000 €

TRAVAUX	1 380 000 € HT
Création STEP à Frambouhans 1270 EH – (Chiffre au ratio Agence de l'Eau Rhin-Meuse)	950 000 €
Bâtiment de couverture	430 000 €
Création d'un réseau de transfert (base 1 km)	120 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 3	1 495 000 €
Divers et imprévus (10%)	150 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 3 (avec imprévus)	1 645 000 €

I.5. Etude du scénario n°4

I.5.1. Dimensionnement

Le scénario 4 consiste à maintenir un traitement pour les effluents des deux communes et créer un traitement propre à la fromagerie.

Les bases de dimensionnement se trouvent dans le tableau suivant :

	<i>EH raccordés 2046</i>	<i>EH raccordés 2046</i>
Les Fontenelles	788	
<i>Lycée et collège</i>	245	
<i>Fromagerie</i>		750
Frambouhans	1268	
TOTAL	2301	750

Sur la base des ratios retenus, le dimensionnement de la future station pour les communes des Fontenelles et Frambouhans sera donc de 2300 EH.

Le système de traitement de la fromagerie sera d'une capacité de 750 EH.

I.5.2. Descriptif sommaire des études et travaux

Les études et travaux à réaliser sont les mêmes que ceux du scénario 1. La taille des ouvrages est sera toutefois diminué (- 25 %)

De plus, ce scénario nécessite la création de deux nouvelles stations alors que la fromagerie a déjà engagé de nombreux travaux sur son process afin de réduire le volume de ses rejets, ce qui engendrerait un coût d'investissement important pour la fromagerie (+ 350 000 € pour la fromagerie).

1.5.3. Chiffrage sommaire

Intitulé	TOTAL (€ H.T)
ETUDES	110 000 € HT
Diagnostic des réseaux	40 000 €
Etude géotechnique	5 000 €
Frais de géomètre (bornage)	5 000 €
Maîtrise d'œuvre	40 000 €
Permis de construire	20 000 €
TRAVAUX	1 250 000 € HT
Préparation du chantier	40 000 €
Démolition	20 000 €
Bâtiment	400 000 €
Terrassements	55 000 €
Réseaux divers	40 000 €
Prétraitements	160 000 €
File Eau	360 000 €
File Boue	20 000 €
Auto surveillance	30 000 €
Instrumentation	20 000 €
Electricité	60 000 €
Essais / Mise en service	25 000 €
Aménagements des extérieurs	20 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 4	1 360 000 €
Divers et imprévus (10%)	136 000 €
TOTAL GENERAL SCENARIO 4 (avec imprévus)	1 496 000 €

1.6. Auto surveillance (cas STEP > 2000 EH)

L'arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif fixe les modalités d'auto surveillance pour les stations de traitement d'une capacité nominale ≥ 120 et < 600 kg/j DBO₅ :

- Mesure et enregistrement en continu du débit en entrée et sortie
- Mesure des caractéristiques des eaux usées en entrée et en sortie

(Les mesures sont effectuées sur des échantillons représentatifs constitués sur 24 heures, avec des préleveurs automatiques réfrigérés, isothermes (4° +/- 2) et asservis au débit. Le maître d'ouvrage doit conserver au froid pendant 24 heures un double des échantillons prélevés sur la station).

Le nombre de prélèvements à réaliser est décrit dans le tableau suivant :

Capacité nominale de traitement de la station ≥ 120 et < 600 en kg/j de DBO ₅	
pH	12
MES	12
DBO ₅	12
DCO	12
NTK	4
NH ₄	4
NO ₂	4
NO ₃	4
Ptot	4

I.7. Analyse comparative

	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
Investissement (hors fromagerie)	1 720 000 € HT	1 980 000 € HT	1 645 000 € HT	1 496 000 € HT
Investissement (fromagerie)	0 €	0 €	+ 350 000 € HT	+ 350 000 € HT
Avantages	Foncier disponible Exploitation 1 STEP	Gestion différenciée par commune et par CC	Gestion différenciée par commune et par CC	Foncier disponible Exploitation 1 STEP
Inconvénients	Technicité du projet Coût d'investissement plus cher qu'en l'absence de fromagerie	Foncier à trouver Coût d'investissement Exploitation 2 STEP + 1 réseau transfert	Foncier à trouver Exploitation 2 STEP + 1 réseau transfert Investissement + exploitation STEP fromagerie	Technicité du projet Investissement + exploitation STEP fromagerie
Conclusion JD BE	Conseillé	Déconseillé	Déconseillé	Déconseillé

I.8. Planning prévisionnel

Annexe 5 : Planning prévisionnel

Ce planning est basé sur le scénario 1 – Agrandissement de la STEP des Fontenelles (3050 EH)

Rappel : Les acteurs de l'eau doivent être associés à toutes les phases du projet.

A réaliser dans l'ordre chronologique

1 – Concertation avec les acteurs de l'Eau (CD25 ; Agence de l'Eau ; Police de l'Eau) + les Communautés de Communes (Le Russey ; Maiche).

- Validation des conclusions de la présente étude
- Définition du programme de diagnostic des réseaux et de maîtrise d'œuvre pour la STEP

2 – Réalisation du diagnostic des réseaux – 2 possibilités :

- Attendre la fin des travaux de mise en service des réseaux – Attention : Au terme des travaux, les habitations ne seront pas encore raccordées correctement (sous 2 ans suivant la réception). Ainsi, le réseau unitaire devra être maintenu en fonctionnement de manière provisoire.
- Anticipation du diagnostic en tenant compte du fait que la mise en séparatif est en cours dans le choix des points de mesure (sectorisation pour identifier les secteurs qui seront mis en séparatif ceux qui le sont déjà). => **Solution conseillée pour respecter votre calendrier.**

Rappel : La finalisation du diagnostic sera un préalable indispensable au financement des travaux.

Possibilité d'inclure le diagnostic à la mission de maîtrise d'œuvre

3 – Bornage du terrain

4 – Maîtrise d'œuvre (phase projet)

- Etude géotechnique + étude hydrogéologique (capacité de la faille et exutoire superficiel)
- Relevés topographiques
- Projet
- Dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau (2 mois d'instruction)
- Consultation des entreprises
- Choix du prestataire

5 – Phase préparatoire du chantier

- Validation du projet définitif
- Dossier de Permis de Construire (3 mois d'instruction + 2 mois de délai de recours des tiers)
- Documents d'exécution
- Installations de chantier

6 – Travaux

- Durée prévisionnelle : 10 à 12 mois

