



OXYA
C O N S E I L

Bureau d'études - maîtrise d'œuvre
environnement - eau
assainissement - rivières
bilan carbone

Environnement

Assainissement

Eau potable

*Rivière et cours
d'eau*

Hydraulique

Climat

Bilan Carbone ®

Communauté de Communes Les Combes

Commune de Clans

Département de la Haute-Saône

ETUDE DIAGNOSTIQUE, PROGRAMME ET ZONAGE D'ASSAINISSEMENT

PHASE 3 : Etudes des solutions d'assainissement

Rédacteur : SL
04/06/2013
N°A1-023
Vs n°1



OXYA Conseil – SARL au capital de 10.000 Euros

10, RUE DU 152^{ème} R.I. – 88400 GERARDMER

Tél : 03 29 41 36 90 – Télécopie : 09 62 39 51 36 – e-mail : info@oxyaconseil.fr –

Site internet : www.oxyaconseil.fr

SOMMAIRE

1	LE ZONAGE D'ASSAINISSEMENT	4
2	CLANS : RAPPEL DE PHASE 1	7
2.1	Situation de la commune	7
2.2	Hydrographie	7
2.3	Démographie et activités de la commune	7
2.4	L'alimentation en eau potable	8
2.5	L'assainissement existant.....	8
3	ENQUETE « ACTIVITE »	9
4	DIAGNOSTIC DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT.....	10
4.1	Mesures de débit et de pollution.....	10
4.1.1	Objectifs des mesures et méthodologie	10
4.1.2	Protocole de mesures	11
4.1.3	Déroulement de la campagne de mesure.....	12
4.1.4	Pluviométrie pendant la campagne de mesure.....	12
4.1.5	Puissance de la nappe et des cours d'eau	13
4.1.6	Quantification des eaux claires parasites permanentes.....	14
4.1.7	Interprétation des campagnes de mesures par temps sec.....	15
4.1.8	Analyse du réseau par temps de pluie.....	17
4.1.9	Synthèse des mesures	20
4.2	Investigations complémentaires et proposition d'actions.....	20
5	ELABORATION DES SCENARIOS ET ETUDES COMPARATIVES.....	21
5.1	Rappel	21
5.2	Choix du zonage d'assainissement.....	21
6	PROGRAMMATION DES TRAVAUX.....	22
6.1	Introduction	22
6.2	Planification des travaux.....	23
6.3	Réduction des apports d'eaux claires issus du domaine privé ou d'apports localisés.....	23
6.4	Amélioration de la collecte	23
6.5	Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration intercommunale	24
6.5.1	Caractéristiques de la station	24
6.5.2	Améliorations à prévoir sur l'ouvrage épuratoire	26
6.6	Synthèse des travaux à prévoir sur le réseau d'assainissement	26
6.7	Impact sur la redevance assainissement.....	28
7	CONCLUSIONS.....	29

Liste des figures

Figure 1 : Commune de Clans (source Géoportail).....	7
Figure 2 : Localisation du point de mesures.....	12
Figure 3 : Pluviomètre à augets basculants.....	13
Figure 4 : Répartition de la pluviométrie pendant la campagne de mesures.....	13
Figure 5 : Localisation du piézomètre - Source: ADES 2013.....	14
Figure 6 : Graphique du relevé piézométrique le plus proche - Source : ADES 2013.....	14
Figure 7 : Débit moyen journalier mesuré en période de nappe haute.....	16
Figure 8 : Propositions de zonage d'assainissement.....	21
Figure 15 : Photo de la station d'épuration de Pontcey.....	24

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé de l'enquête activité.....	9
Tableau 2 : Dysfonctionnements observables dans un réseau d'assainissement.....	11
Tableau 3 : Localisation du point de mesure.....	11
Tableau 4 : Présentation des épisodes pluvieux enregistrés durant la campagne de mesures.....	19
Tableau 5 : Présentation des résultats de temps de pluie.....	19
Tableau 6 : Synthèse des mesures.....	20
Tableau 7 : Débits et charges polluantes mesurés à la station d'épuration de 2009 à 2012.....	25
Tableau 8 : Rendements épuratoires de la station d'épuration.....	25
Tableau 9 : Synthèse du programme de travaux.....	27

ANNEXES

Annexe 1 : Lexique des termes techniques

Annexe 2 : Plan du réseau existant

Annexe 3 : Fiches enquête activité

Annexe 4 : Méthodologie et généralités techniques

Annexe 5 : Description de l'appareillage utilisé (débitmètrie et prélèvement)

Annexe 6 : Eléments théoriques pour l'estimation du taux de collecte, du taux de dilution et de la présence de fosses septiques ou de rejets non domestiques

Annexe 7 : Procès verbaux d'analyses

Annexe 8: Analyse des résultats sur les charges volumiques et polluantes

Annexe 9 : Présentation des différentes techniques de travaux de réhabilitation sur réseau d'assainissement

1 Le zonage d'assainissement

DEUX OBJECTIFS SONT VISÉS

- ⇒ **Dans un premier temps, définir, à partir d'une identification des spécificités locales (configuration de l'habitat, nature des sols, état de l'assainissement existant, caractéristiques du milieu naturel), les solutions techniques les mieux adaptées à la commune et à chaque écart, et établir les coûts des travaux correspondants.**

De cette façon, les Elus communaux pourront comparer objectivement et au cas par cas les solutions proposées et se décider sur celle qui leur semble la mieux adaptée.

Nous rappellerons, à ce propos, que cette démarche est rendue obligatoire dans le cadre de la Loi sur l'Eau qui précise que les communes déterminent les zones d'assainissement non collectif et collectif sur leur territoire.

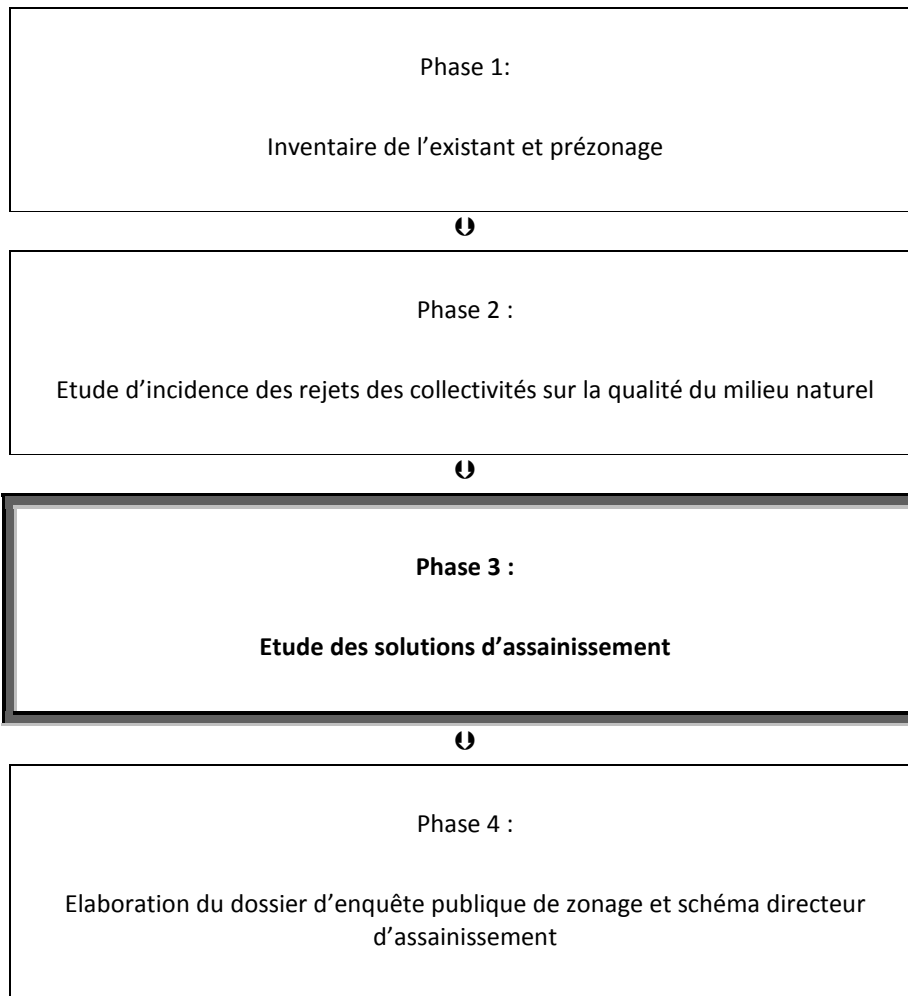
- ⇒ **Dans un deuxième temps, intégrer ces solutions dans une logique de Service Public :**

- ▶ Définir les structures de Maîtrise d'Ouvrage à partir des structures existantes et leur compétence spécifique dans ce domaine,
- ▶ Etablir le programme des actions à mener en fonction des besoins et des priorités locales et en fonction des financements disponibles,
- ▶ Concevoir une organisation de la gestion du Service Public d'assainissement selon les différents niveaux auxquels la Collectivité **souhaiterait** placer ses interventions :
 - Travaux et exploitation de systèmes d'assainissement collectif,
 - Contrôle de l'assainissement non collectif,
 - Entretien de l'assainissement non collectif,
 - Réhabilitation de l'assainissement non collectif,

et en évaluer l'impact sur le prix du mètre cube d'eau par des simulations financières.

Les Elus disposeront alors d'un véritable programme prévisionnel leur permettant d'arrêter les limites de leur **ZONAGE D'ASSAINISSEMENT** et de le soumettre, tel que le prévoit la Loi sur l'Eau, à l'Enquête Publique.

L'étude s'articule de la manière suivante :



Le présent dossier est consacré à la Phase 3 :
« Etude des solutions d'assainissement ».

➤ **Rappel réglementaire :**

La mise en place du **zonage d'assainissement** intervient dans un objectif **sanitaire** et de **protection de l'environnement**. Il amène les communes, après enquête publique, à délimiter conformément à l'article L.2224-10 1° et 2° du Code Général des Collectivités Territoriales :

* les **zones d'assainissement collectif** "...où elles sont tenues d'assurer la collecte des eaux usées domestiques et le stockage, l'épuration et le rejet ou la réutilisation de l'ensemble des eaux collectées";

* les **zones d'assainissement non collectif** "...où elles sont seulement tenues, afin de protéger la salubrité publique, d'assurer le contrôle des dispositifs d'assainissement et, si elles le décident, leur entretien ; (...)."

Pour l'assainissement pluvial, cet article précise la nécessité de déterminer :

* **Les zones dans lesquelles des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.**

La **carte de zonage** constitue la conclusion de l'étude du zonage d'assainissement.

Les choix opérés par la collectivité, en matière de zonage des techniques d'assainissement, intègrent un certain nombre de paramètres. Citons :

- la qualité des sols présents*, plus ou moins favorable à la mise en œuvre des techniques individuelles,
- les possibilités techniques de mise en œuvre des filières individuelles* avec notamment la prise en compte des problèmes posés par la superficie, la topographie, l'occupation des parcelles et la présence d'exutoire,
- la sensibilité du milieu*, c'est-à-dire la nécessaire protection des ressources en eau (nappes, rivières, ruisseaux, étangs),
- les problèmes relevant de l'hygiène publique* : notamment les écoulements des eaux usées conduisant à des nuisances sanitaires et olfactives,
- les perspectives de développement communal*, tant au niveau de l'urbanisation individuelle que des zones d'activités,
- les aspects financiers* liés à la réalisation pratique des différentes solutions envisageables.

Le zonage défini sur ces principes est un compromis qui doit permettre de répondre aux exigences imposées par la protection du milieu, la salubrité publique et le développement futur, tout en restant compatible avec le montant de la redevance « assainissement ». Nous nous efforcerons donc de proposer des dispositifs collectifs adaptés aux contraintes du milieu et à l'importance des flux à traiter.

2 Clans : Rappel de phase 1

2.1 Situation de la commune

La commune de Clans est située à environ 7 km au Sud-Ouest de Vesoul et à 8 km au Sud-Est de Scey-sur-Saône et Saint Albin, sur le territoire de la Haute-Saône. Elle fait partie de la communauté de communes des Combes.

Le village est traversé d'Est en Ouest par la route départementale n°106.

Le territoire communal s'étend sur 4,37 km², de 214 à 257 m d'altitude.

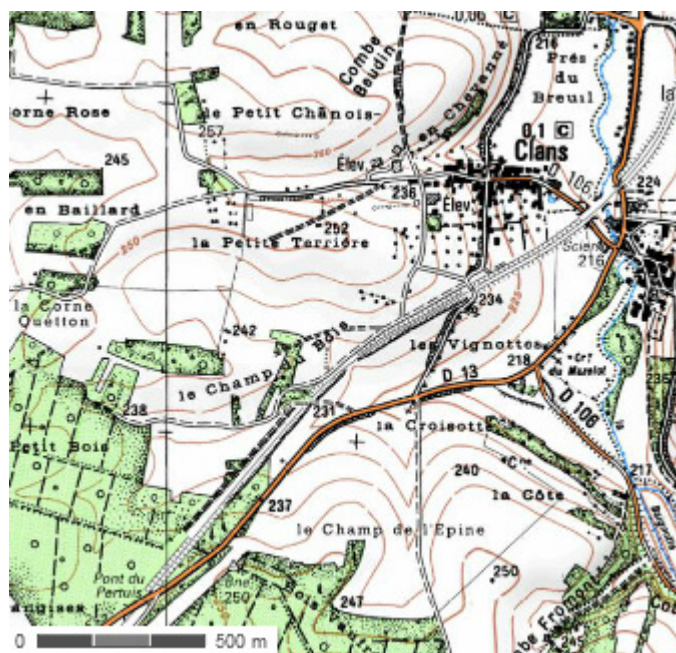


Figure 1 : Commune de Clans (source Géoportail)

2.2 Hydrographie

Le village se trouve en rive gauche de la Baignotte. Cette dernière constitue la limite communale avec Velle-le-Châtel. Le ruisseau la Baignotte prend sa source sur la commune de Baignes et se jette dans la rivière le Durgeon, affluent de la Saône.

2.3 Démographie et activités de la commune

La commune de Clans compte 122 habitants (population municipale d'après l'INSEE 2009). Le nombre moyen de personnes par ménage est de 2,6.

La commune ne dispose pas de documents d'urbanisme. Il n'y a pas de zones d'extension futures signalées par la commune.

Deux entreprises sont recensées sur le territoire communal. Il s'agit :

- D'une scierie sise dans la zone artisanale (2 rue de Faulx)
- Une maçonnerie située 1 bis rue de la petite Terrière.

La scierie a fait l'objet d'une enquête. Le détail est présenté dans le chapitre 3.

2.4 L'alimentation en eau potable

La consommation moyenne domestique annuelle s'élève à **102 m³/an/branchement** soit environ 108 litres/jour/habitant pour les logements raccordés au réseau d'assainissement.

2.5 L'assainissement existant

La commune dispose d'un réseau de collecte d'eaux usées créé en 1997. Un poste de refoulement, reprend également les eaux de Baignes et de Velle-le-Châtel et les refoule vers Boursières.

Toutes les maisons du village sont desservies à l'exception de 3 : 2 excentrées et 1 en contrepenne.

Les eaux usées sont traitées par une station d'épuration intercommunale de type lagunage naturel située sur le territoire de Pontcey.

Le plan des réseaux existants est placé en annexe 2.

3 Enquête « activité »

Il avait été proposé de réaliser une enquête sur le bâtiment de la scierie, car d'après le questionnaire retourné, cette dernière ne serait pas raccordée au collecteur d'eaux usées alors qu'elle est desservie.

D'après les investigations menées sur le terrain, les eaux usées semblent prétraitées par une fosse septique et semblent se rejeter à la rivière (regard des ouvrages non accessibles au moment de la visite). Il n'existe pas de regard de branchement. D'après le propriétaire, aucun raccordement n'aurait été effectué lors de la création de la canalisation d'eaux usées qui passe devant la scierie.

La scierie ne produit pas d'effluents spécifiques susceptibles d'être rejeter au réseau d'assainissement.

La fiche « activité » est placée en annexe 3.

Le tableau ci-dessous résume l'enquête.

Nom de l'établissement	SCI L'échiquier
Activités	Scierie, affutage
Nom du responsable	M. GUERRE Michel
Adresse	ZI des 2 Faulx
Nombre de salariés	0
Consommation en eau potable	35
Destination des eaux usées	Rivière
Présence d'un prétraitement	Fosse septique
Matières premières utilisées	Bois
Destination des déchets	Copeaux stockés dans benne et enlevés par la société Parisot

Tableau 1 : Résumé de l'enquête activité

4 Diagnostic des réseaux d'assainissement

4.1 Mesures de débit et de pollution

Le secteur d'étude, détaillé dans le présent rapport, comprend le réseau séparatif du bourg de Clans qui se dirige vers le poste de refoulement.

Les objectifs de la phase de mesures sont les suivants :

- ✓ détermination des débits et des charges polluantes véhiculés dans le réseau d'assainissement par temps sec;
- ✓ détermination et localisation des apports d'eaux claires parasites permanentes (E.C.P.P) ;
- ✓ détermination du fonctionnement des ouvrages (réseaux, collecteur de transfert).
- ✓ détermination de l'importance des eaux claires météoriques et de leur impact sur le fonctionnement des ouvrages ;
- ✓ dégager les insuffisances des structures actuelles de l'assainissement en période de temps sec et en période de pluie ;
- ✓ fournir les indications sur la gestion des réseaux afin d'en optimiser le fonctionnement vis-à-vis de la protection du milieu naturel.

Cette campagne de mesures définira les inspections complémentaires éventuelles (inspections télévisées des ouvrages, contrôles de branchement, tests au colorant) à réaliser si nécessaire. Ces compléments fourniront les principaux éléments qui permettront de dresser le diagnostic de fonctionnement du système d'assainissement et le programme de travaux dans le cadre de la phase finale de l'étude.

La campagne de mesures a été réalisée du 12 au 27 février 2013, en période de nappes hautes.

4.1.1 Objectifs des mesures et méthodologie

Les investigations conduites sur les réseaux ont montré la nécessité de mener une campagne de mesures **sur le réseau d'eaux usées**.

La méthodologie retenue repose sur des mesures en continu des débits transitant dans le réseau d'assainissement.

Les mesures réalisées permettent de quantifier tout ou partie des paramètres suivants :

- les volumes strictement liés aux activités humaines,
- les volumes liés à des dysfonctionnements du réseau d'assainissement.

Ces dysfonctionnements sont fonction de :

- la caractéristique de l'intrusion (permanente, pseudo-permanente, évènementielle),
- l'origine et la modalité d'intrusion dans le réseau (massif ponctuel, diffus ponctuel ou multiple).

Les généralités et la méthodologie utilisée sont détaillées en annexe n°4.

Le tableau suivant donne des exemples de dysfonctionnements observables dans un réseau d'assainissement.

	Intrusion massive (M)	Intrusion diffuse (I)	
		ponctuelle	multiple
Apports Permanents <i>ECPP</i>	Rejets de fontaine ou de lavoir <i>ECPPM</i>	Infiltration par des fissures à hauteur de rivière <i>ECPI</i>	
Apports Pseudo-permanents ¹ <i>ECPS</i>	Intrusion par un déversoir d'orage sans clapet antiretour et situé à hauteur de la rivière <i>ECPSM</i>	Intrusion par des fissures situées dans le marnage de la nappe phréatique <i>ECPSI</i>	
Apports évènementiels <i>ECPE</i>	Intrusion de l'impluvium par un avaloir <i>ECPEM</i>	Intrusion par des joints juste après une pluie, durant la période de ressuyage <i>ECPEI</i>	

Tableau 2 : Dysfonctionnements observables dans un réseau d'assainissement

L'objectif de ces mesures est de quantifier la part d'effluent qui transite dans les réseaux par temps sec afin de délimiter les secteurs géographiques qui présentent un degré d'anomalies justifiant la poursuite des investigations en vue de constituer une aide à la décision pour les orientations des aménagements.

En résumé, ces mesures vont également permettre de :

- quantifier les débits et charges de pollution par bassins versants principaux afin d'estimer les taux de raccordement hydraulique et de collecte de pollution,
- quantifier les débits et charges de pollution parvenant à une unité de traitement afin d'en estimer l'efficacité, ou à l'aval d'un secteur d'étude considéré,
- déterminer la sensibilité des réseaux aux fluctuations du niveau des nappes, au branchement de sources, de pompes vide-cave (eaux claires parasites permanentes : E.C.P.P).

4.1.2 Protocole de mesures

Le tableau suivant présente la localisation du point de mesure installé sur l'aire d'étude.

Point de mesure	Bassins	Zone concernée	Localisation du point de mesures	Appareillage mis en place	Durée
10	A	Village de Clans	Derrière la Mairie Regard A2	Seuil Ø200 + sonde pression	15 jours

Tableau 3 : Localisation du point de mesure

¹ Pseudo-permanent = permanent dans des conditions données (ici de nappe haute)

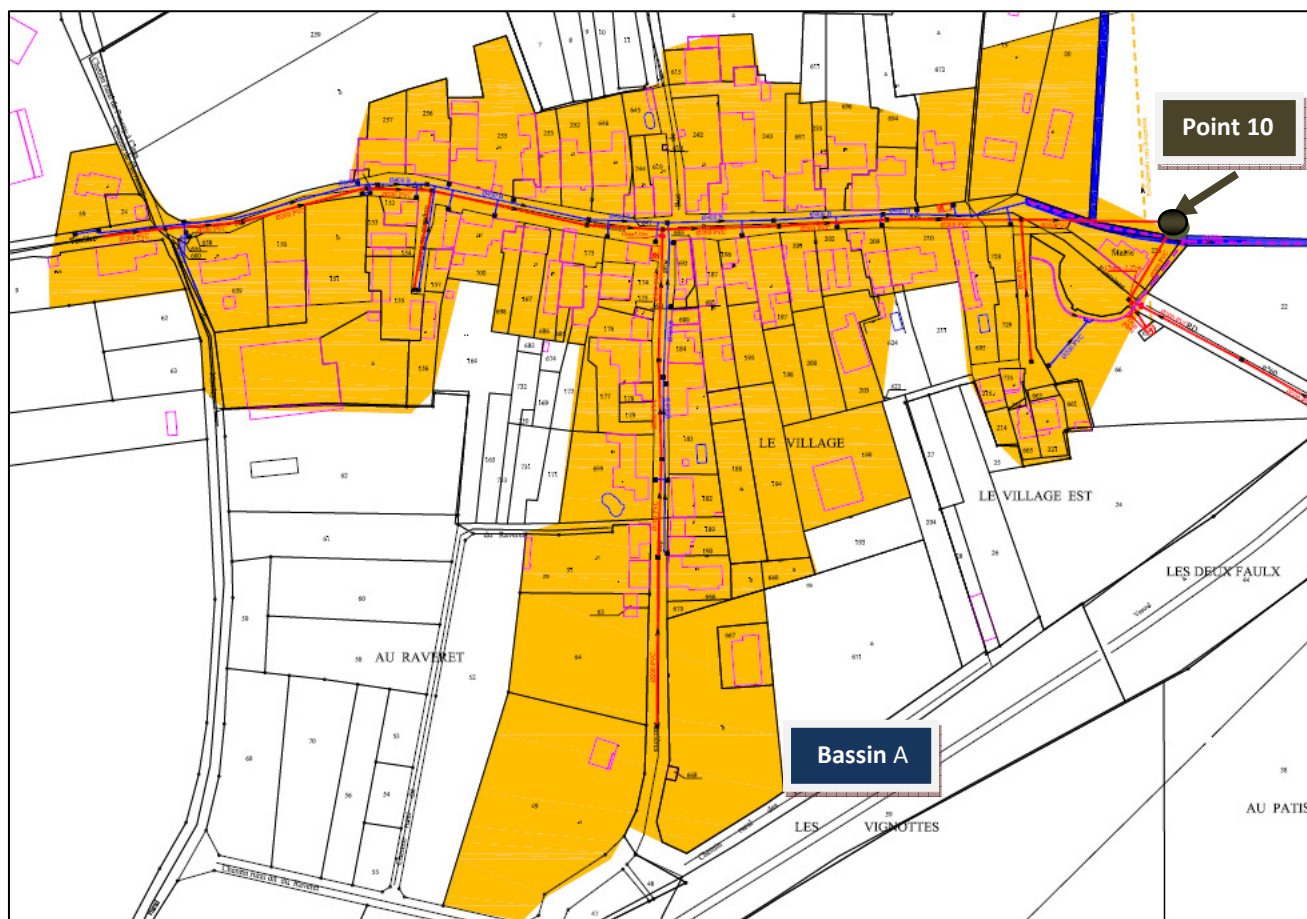


Figure 2 : Localisation du point de mesures

Le point de mesure a été installé pour une durée de 15 jours.

Les mesures de débits ont été réalisées en continu par l'intermédiaire d'enregistreurs limnigraphique de type Vistaplus couplés à une sonde de niveau (350 mbar) sur déversoir triangulaire à paroi mince.

Le détail de l'appareillage utilisé durant la campagne de mesures est présenté en **annexe n°5**.

Les différents éléments théoriques et les hypothèses de calcul utilisés dans le cadre de ce rapport sont détaillés en **annexe n°5**, il s'agit essentiellement :

- ✓ du calcul du taux de collecte ;
- ✓ du calcul du taux de dilution ;
- ✓ de la méthode d'estimation des eaux claires parasites.

4.1.3 Déroulement de la campagne de mesure

Les relevés périodiques effectués sur le réseau de points de mesure ont permis de détecter les dysfonctionnements éventuels de ceux-ci.

Nous n'avons pas rencontrés de problème particulier. Les mesures se sont déroulées correctement.

4.1.4 Pluviométrie pendant la campagne de mesure

Cette mesure a été effectuée pendant toute la durée de la campagne.



Figure 3 : Pluviomètre à augets basculants

Nous avons installé un pluviomètre à augets basculants dans l'enceinte de la station d'épuration intercommunale de Pontcey, située au Nord de l'aire d'étude.

Le pluviomètre installé est un pluviographe à augets basculants de la gamme Hydreka. Il a une précision de 0,2 mm. Il génère une information sous forme de contact sec. Il était raccordé à un enregistreur autonome type Octopus (programmation avec le logiciel Winfluid).

Le graphique ci-après montre la répartition de la pluviométrie pendant la campagne de mesures.

Date	pluie journalière transitée (mm/j)
12/02/2013	0,2
13/02/2013	0,2
14/02/2013	0,00
15/02/2013	3,40
16/02/2013	0,00
17/02/2013	0,00
18/02/2013	0,40
19/02/2013	0,00
20/02/2013	0,00
21/02/2013	0,00
22/02/2013	0,00
23/02/2013	0,00
24/02/2013	0,00
25/02/2013	0,00
26/02/2013	0,00
27/02/2013	0,00
Total précipité	4,40
Hauteur max.	3,40

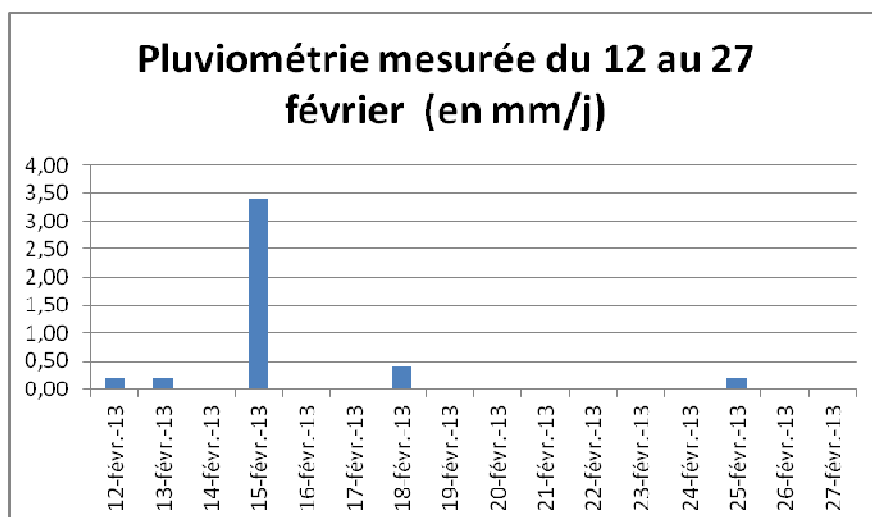


Figure 4 : Répartition de la pluviométrie pendant la campagne de mesures

La campagne de mesures s'est déroulée dans des conditions pluviométriques peu favorable avec **1 pluie** significative et **4,40 mm** précipités au total sur la période du 12 au 27 février 2013.

L'impact de cette période pluvieuse sur le fonctionnement du système d'assainissement sera abordé dans le chapitre « temps de pluie » ci-après.

4.1.5 Puissance de la nappe et des cours d'eau

Les caractéristiques piézométriques de l'aire d'étude ont été suivies par l'intermédiaire du niveau du piézomètre de Breuches (situé à une quarantaine de kilomètres au Nord Est de l'aire d'étude).



Département : Haute-Saone (70)
Commune du dossier en BSS : Breuches (70093)
Commune actuelle : Breuches (70093)
Lieu-dit :
Coordonnées X,Y : 898191, 2318060 (Lambert II Etendu) / 948351, 6748951 (Lambert 93)
Altitude : 256 m
Profondeur d'investigation : 15 m
Carte géologique au 1/50 000 : Luxeuil-Les-Bains (n° 0410)

Figure 5 : Localisation du piézomètre - Source: ADES 2013

Les relevés piézométriques montrent que les pluies et la fonte des neiges des mois de Décembre 2012 et Janvier 2013 ont permis à la nappe d'atteindre un niveau relativement élevé avec un pic en Janvier 2013. Les mesures se sont déroulées dans des conditions de nappes hautes relativement favorables.

A cette période de l'année, le niveau des cours d'eau et des fossés était élevé.



Figure 6 : Graphique du relevé piézométrique le plus proche - Source : ADES 2013

Le graphique ci-dessus montre la fluctuation du niveau de la nappe sur la période de Janvier 2009 à Mai 2013.

4.1.6 Quantification des eaux claires parasites permanentes

La méthode retenue est celle dite du minimum nocturne.

4.1.6.1 Méthodologie générale

- L'objectif de ce travail est de définir, en chaque point de mesure installé sur le réseau, un profil type de temps sec journalier. Ce profil servira ensuite de base pour :
 - caractériser la journée de temps sec (volume horaire transité, débit minimum et maximum instantanés,...),
 - calculer les volumes d'Eaux Claires Parasites d'Infiltration (de temps sec),
 - évaluer l'impact d'une pluie significative sur les débits transitant dans le réseau d'assainissement.
- Pour cela, un premier tri est effectué sur les courbes de débits des points de mesures afin d'éliminer les journées pluvieuses.
- Les courbes de fonctionnement des points de mesures sont présentées en **annexe n°8** du présent rapport. Elles mettent en évidence la régularité des débits de temps sec et les pics de débits enregistrés pendant et après la pluie (écoulements directs avec ressuyage).

- D'un point de vue méthodologique, les réseaux de collecte d'effluents domestiques fonctionnent selon des caractéristiques relativement constantes dont nous restituons les éléments en **annexe n°6**.

Notre interprétation est fondée sur un commentaire des valeurs enregistrées avec ces ratios de fonctionnement admis.

- Les commentaires qui suivent correspondent aux différents points de mesures répartis sur l'agglomération. Ils sont basés sur les fiches d'interprétation présentées précédemment et portent sur les points suivants :
 - Volume journalier et charge hydraulique équivalente,
 - Pourcentage d'Eaux Claires Parasites,
 - Comparaison des charges équivalentes (hydraulique).

4.1.6.2 Hydrogrammes moyens de temps sec

L'analyse des débits de temps sec conduit à l'élaboration d'hydrogrammes moyens de temps sec et à la détermination d'un débit moyen de temps sec. Ces données permettent :

- D'apprécier les variations journalières de débits liés à l'activité humaine donc le mode de fréquentation de chaque bassin d'apport ;
- De comparer les débits moyens journaliers obtenus aux débits théoriques attendus ;
- D'appréhender le minimum nocturne, plus ou moins représentatif d'apports d'eaux claires parasites.

4.1.6.3 Méthode dite du minimum nocturne

Le débit minimum nocturne peut être mis en évidence à partir des hydrogrammes de temps sec représentés en annexe n°8.

En période nocturne, lorsqu'il n'y a pas d'activité industrielle, l'activité humaine est réduite. L'eau qui s'écoule alors dans les canalisations d'eaux usées par temps sec est due en majeure partie à des apports parasites. Le débit minimum nocturne relevé sur les enregistrements de débit permet d'en apprécier les quantités.

Pour la détermination des ECP, un coefficient α (compris entre 0,7 et 1) est appliqué pour tenir compte de la présence résiduelle d'eaux usées, du fait de la longueur des réseaux et la présence des postes de relevage.

Cette méthode est très dépendante des conditions de mesure et des imprécisions dues aux faibles débits transitant de nuit dans les collecteurs. Une localisation précise des secteurs d'apport nécessite des investigations plus poussées.

4.1.7 Interprétation des campagnes de mesures par temps sec

Le tronçon étudié dessert 49 logements, soit 114 habitants estimés. Ce tronçon collecte la totalité des effluents du bourg et rejoint le poste de refoulement qui transfère les eaux usées à la station de traitement intercommunale via le poste de la commune de Boursières.

Le réseau collecte en moyenne $15,32 \text{ m}^3/\text{j}$. Le débit moyen mesuré par temps sec est supérieur au volume théorique ($12,31 \text{ m}^3/\text{j}$), calculé à partir des consommations d'eau potable. Le débit de pointe par temps sec s'élève à $1,19 \text{ m}^3/\text{h}$ pour la tranche horaire 19-20h pour un débit moyen de $0,64 \text{ m}^3/\text{h}$, soit un coefficient de pointe par temps sec de 0,5.

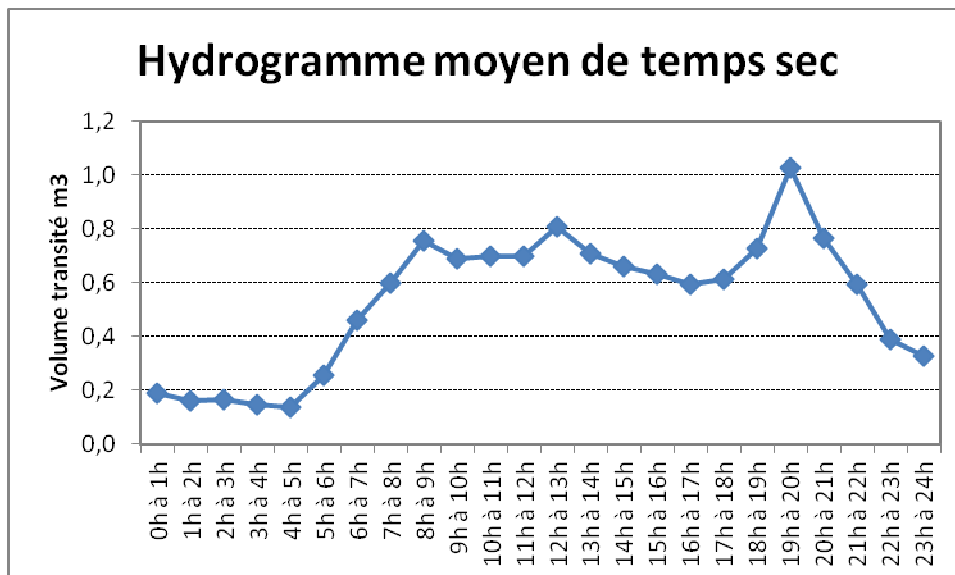


Figure 7 : Débit moyen journalier mesuré en période de nappe haute

➤ **Les apports d'eaux claires parasites permanentes (ECP) :**

Ces eaux sont d'origine naturelle (captage de sources, drainage de nappes, fossés, infiltrations de réseaux ou de postes de refoulement, etc.) ou artificielle (fontaines, drainage de bâtiments, eaux de refroidissement, rejet de pompe à chaleur, de climatisation, etc.).

Elles présentent l'inconvénient:

- ✓ de diluer les effluents d'eaux usées;
- ✓ de réduire la capacité de transport disponible dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration;
- ✓ **d'augmenter les consommations énergétiques et l'usure prématurée des groupes de pompage.**

Les mesures de débits ont montré que le collecteur de CLANS n'est pas affecté par des ECP, avec un taux de dilution de **seulement 36 %**.

Le taux de dilution correspond au rapport du volume des eaux claires parasites par le volume des eaux strictement domestiques.

Cette proportion est faible. Le bassin mesuré draine un volume d'eaux claires permanentes de 4,05 m³/j. De plus, nous rappelons que les mesures ont été réalisées durant une période de nappe haute. Les apports d'eaux claires sont donc quasi nuls sur ce tronçon d'eaux usées.

L'analyse des résultats montre que :

- ✓ Les volumes transités par temps sec sont relativement constants d'une journée à l'autre ;
- ✓ Les volumes d'eaux claires sont également constants et quasi nuls.

➤ **Le taux de collecte volumique :**

Il s'agit du rapport entre la charge volumique d'eaux usées mesurée et la charge volumique théorique, calculée à partir des consommations en eau potable.

Le taux de collecte volumique global au point de mesures durant la période de mesure est de **92% (hors eaux claires parasites permanentes)**. Ce taux de collecte est supérieur proche des 100 % ce qui signifie que l'ensemble des logements seraient raccordés au collecteur.

➤ **Le taux de collecte de la pollution :**

Il s'agit du rapport entre la charge de pollution mesurée et la charge de pollution théorique pour les paramètres DCO, NH₄⁺, NTK.

Le taux de collecte de la pollution global au point de mesures durant la période de mesure est de **180%**. Ce taux de collecte est supérieur au 100% attendu.

➤ **Conclusion :**

- La mesure de pollution est effectuée sur une période de 24 h (bilan diurne et nocturne). Le taux élevé de collecte de pollution peut s'expliquer par un phénomène de relargage de pollution. Cependant, les bilans sont effectués par temps sec donc l'explication est incertaine.

➤ **La biodégradabilité :**

Le rapport DCO/DBO₅ évalue la biodégradabilité d'une eau usée, c'est à dire la faculté de transformation de la matière organique en matière minérale, admissible par le milieu naturel.

Pour un effluent à dominante domestique, ce rapport est généralement compris entre 2 et 3. Pour les effluents d'industries agroalimentaires, il est inférieur, de l'ordre de 1,5 à 2, ce qui traduit une meilleure biodégradabilité. Enfin, lorsqu'il est supérieur à 3 cela traduit l'apport d'un effluent industriel ou agricole plus ou moins difficilement biodégradable.

La biodégradabilité est mauvaise, avec une valeur de 3,4. Cette valeur reste proche de 3 et caractérise un effluent d'origine domestique.

Le détail figure en annexe n°8.

4.1.8 Analyse du réseau par temps de pluie

Les réseaux unitaires et pluviaux collectent par temps pluvieux un volume supplémentaire d'effluents en raison de pénétrations d'eaux pluviales, suite aux raccordements de gouttières, de grilles, d'avaloirs, de fossés,... Théoriquement, les réseaux d'eaux usées strictes ne doivent pas subir d'introduction d'eaux claires météoriques. Si tel est le cas, cela signifie que des mauvais branchements d'eaux pluviales dans le réseau d'eaux usées sont présents. Il peut s'agir d'erreur de branchements en domaine privé et/ou en domaine public.

Le réseau étudié de CLANS est strictement séparatif.

L'objet du présent chapitre est d'analyser le fonctionnement du réseau d'assainissement par temps de pluie, en essayant de distinguer :

- le volume d'eaux de pluie, qui est injecté dans les réseaux par des ouvrages d'assainissement (gouttières, avaloirs,...) ;
- le volume d'eaux de pluie qui s'infiltré par les fissures et les cassures du réseau lors du ressuyage des pluies (les terrains gorgés d'eau sont drainés par le réseau d'assainissement).

4.1.8.1 Méthodes de calcul

- **Corrélation volume ruisselé - Hauteur de précipitations**

Pour chaque bassin versant, par dépouillement des mesures de temps sec, nous avons déterminé la courbe moyenne journalière de débit de temps sec.

La comparaison de cette courbe avec les différentes courbes de débit enregistrées par temps de pluie permet, pour chaque pluie, de déterminer le volume d'eaux pluviales qui s'est introduit dans le réseau de collecte.

Nous appellerons ce volume, **le volume ruisselé**.

Ce type d'information est ensuite corrélé avec les caractéristiques des pluies (hauteur) enregistrées par le pluviographe implanté dans la zone d'étude.

Pour chacun des sites, l'ensemble des points de coordonnées :

- volume ruisselé (Y),
- hauteur de précipitation (X),

a fait l'objet de plusieurs tests de corrélation :

- ajustement linéaire,
- ajustement exponentiel,
- ajustement par une fonction puissance,

afin de déterminer la loi mathématique représentant la variation des apports d'eaux pluviales dans le réseau des eaux usées en fonction de la pluviométrie.

Pour chaque site, la meilleure corrélation a été obtenue pour l'ajustement linéaire.

L'équation de la droite : $V = aH + b$, à pour pente :

$$a = \frac{V}{H} - 1$$

La formule habituellement utilisée pour calculer la surface active est :

$$S = 1.000 \frac{V}{H} - 2$$

S = Surface active en m²,

V = Volume ruisselé en m³,

H = Hauteur de précipitation en mm.

Les équations (1) et (2) étant identiques (aux unités près), la pente de la droite (a) permet alors de déterminer la surface active (S) responsable des apports d'eaux pluviales dans le réseau de collecte à chaque site de mesure.

$S = 1.000 a$

(S exprimé en m²).

La surface active est en théorie la surface imperméabilisée pour laquelle les eaux de ruissellement s'introduisent non pas dans le réseau des eaux pluviales mais dans le réseau des eaux usées.

Cette surface active est en partie fictive puisqu'une partie des eaux pluviales s'introduit dans le réseau de collecte de manière indirecte (drainage...).

- **Corrélation débit de pointe des eaux pluviales - Intensité des précipitations**

Selon un principe similaire à la méthode précédente, il a été recherché pour chaque site de mesures, la corrélation entre :

- le sur-débit des eaux pluviales véhiculé dans le réseau unitaire (m³/h),
- l'intensité maximale de la pluie (mm/h).

4.1.8.2 Evènements pluvieux considérés

L'enregistrement de la pluviométrie a permis de retenir 1 pluie significative décrite dans le tableau ci-dessous :

N°pluie	Date	Heure de début de la pluie	Durée	Hauteur d'eau mesurée (mm)	Intensité max de la pluie (mm/h)
1	15/02/2012	6h	5h	3,2	1,0

Tableau 4 : Présentation des épisodes pluvieux enregistrés durant la campagne de mesures

Nous noterons que seuls les épisodes pluvieux individualisés et correspondant à une intensité pluviométrique suffisante sont susceptibles d'être exploités et analysés.

En effet, lors d'épisodes pluvieux prolongés (durée importante), quelle qu'en soit l'intensité (crachin ou pluie d'orage), les phénomènes de ressuyage des réseaux interfèrent, et il n'est pas possible de définir les surdébits générés par un impluvium spécifique.

En outre, les épisodes pluvieux de faible intensité lorsqu'ils sont prolongés dans le temps ne permettent pas d'individualiser la part du surdébit liée à la pluie.

4.1.8.3 Analyse des résultats par temps de pluie

Les résultats sont détaillés en annexe n°8 et synthétisés dans le tableau ci-après.

Le tableau, page suivante, présente:

- les surfaces actives (en m²) mesurées pour chaque point de mesure et bassin par bassin;
- les volumes ruisselés générés pour une pluie d'intensité de 3,2 mm en 5 heures.

N° Point de mesure	Type de réseau	Surface active moyenne retenue (m ²)	Longueur du réseau (ml)	Rapport surface active / longueur de réseau (m ² /ml)	Volume ruisselé (m ³) pour une pluie de forte intensité (3,2 mm en 5 h)
26	Séparatif	125	780	0,16	0,4

Tableau 5 : Présentation des résultats de temps de pluie

Le tableau, ci-dessus, présente le rapport surface active par longueur de réseau dans chaque bassin d'apport. Ce coefficient permet de juger si la suppression des eaux claires météoriques est à priori techniquement envisageable. En effet, une valeur guide pour ce coefficient a été définie à partir de l'expérience acquise dans ce domaine : cette valeur s'établit à 1,4 m²/ml pour les réseaux en mode séparatif.

Au delà de ce seuil, la réduction des apports par temps de pluie est généralement envisageable. Au-dessous de cette valeur, la suppression des apports est souvent économiquement peu rentable en raison du faible gain en eaux météoriques que l'on peut escompter.

Ce rapport est très faible ici, il n'est donc pas envisagé d'investigations complémentaires concernant les eaux météoriques.

Les surfaces actives sont obtenues par le calcul des corrélations sur les pluies analysées (voir annexe n°8).

4.1.9 Synthèse des mesures

Synthèse par temps sec		
	Valeur mesurée	Objectif
Taux de dilution	36 %	< 100%
Débit d'eaux claires parasites permanentes en période de nappes hautes	4,1 m ³ /j	< 12,3 m ³ /j
Taux de collecte volumique	92 %	> 80%
Taux de collecte de la pollution	180 %	> 80%
Synthèse par temps de pluie		
	Valeur mesurée	
Surface active totale	125 m ² (valeur quasi nulle)	
Volume d'eaux météoriques généré par le réseau pour une pluie mensuelle de 3,2 mm /5h	0,4 m ³	
Localisation du point de mesure		

Tableau 6 : Synthèse des mesures

4.2 Investigations complémentaires et proposition d'actions

Compte tenu des résultats obtenus lors de la campagne de mesures, il n'est pas proposé d'investigations complémentaires telles que des inspections télévisées des réseaux ou des enquêtes de branchement.

5 Elaboration des scénarios et études comparatives

5.1 Rappel

A l'issue de la phase 1, l'assainissement collectif avait été envisagé pour l'ensemble du village, ce secteur étant déjà équipé.

Il semble pertinent de placer les deux constructions excentrées (ferme des Fays et chemin des Chanas) et la maison située rue des Corvées en zone d'assainissement non collectif.

Il n'y aura pas de scénario étudié dans la suite de l'étude.

5.2 Choix du zonage d'assainissement

Le présent dossier est soumis à l'avis des responsables locaux. Il appartient donc aux Élus de se positionner en fonction des données technico-environnemento-économiques développées dans le présent rapport, mais également en fonction de la politique d'urbanisme que souhaite développer la commune.

Le choix du zonage est arrêté par délibération de la commune sur la base de laquelle sera établi le DOSSIER DE MISE A L'ENQUETE PUBLIQUE DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT.

La carte ci-dessous présente les secteurs qui pourraient être retenus en zone d'assainissement collectif.

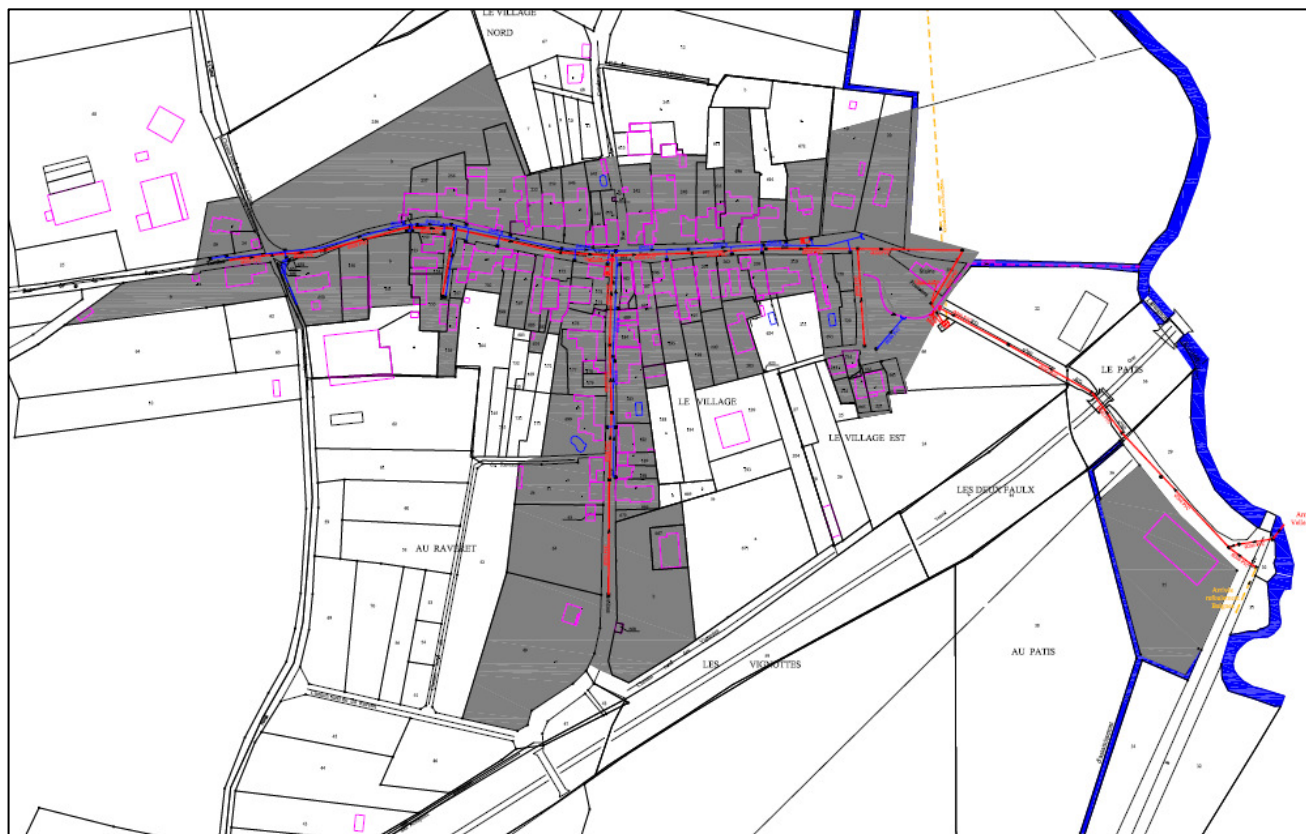


Figure 8 : Propositions de zonage d'assainissement

6 Programmation des travaux

6.1 Introduction

Il est proposé dans ce chapitre de présenter l'ensemble des travaux à réaliser sur le réseau, de manière à respecter les niveaux de rejets admissibles par le milieu naturel, particulièrement en :

- ❖ Réduisant les apports d'eaux claires parasites
- ❖ Améliorant le taux de collecte,
- ❖ Assurant le transfert et l'épuration des effluents.

Les propositions de travaux ci-après s'articulent autour :

- d'opérations de réhabilitation des réseaux existants,
- d'opérations d'extension du système de collecte,
- d'opérations de gestion du couple réseau/station

Ces propositions s'appuient sur le constat de la situation existante (localisation des dysfonctionnements mis en évidence au cours des différentes phases de l'étude).

Les solutions proposées font appels aux techniques de travaux (description des travaux et type de travaux) les plus couramment employées. Ces techniques sont présentées en **annexe n°9**.

Les montants apparaissant dans les tableaux financiers sont exprimés en euro, hors taxes.

Dans ce qui suit, nous fournissons des coûts estimatifs qui devront être affinés au niveau des études d'avant-projets. Nos coûts sont régulièrement mis à jour par nos chargés d'études spécialisés en maîtrise d'œuvre assainissement et VRD.

La pose de tout équipement d'assainissement collectif ou autre nécessite un minimum de prises de niveaux, au cas par cas, qui relèvent de prestations plus approfondies (étude topographique, étude géotechnique...), préalables à l'établissement de l'Avant-Projet qui servira de base au montage du contrat pluriannuel d'assainissement.

6.2 Planification des travaux

En fonction de la gravité du désordre et de l'impact selon le contexte (en termes d'apports parasites par temps sec, par temps de pluie, pertes d'effluent,...), il peut être proposé une planification des travaux (hiérarchisation de réalisation). Cette planification est basée selon un degré d'urgence d'intervention :

- Priorité 1 :** court terme – Travaux à prévoir de 0 à 3 ans
- Priorité 2 :** moyen terme – Travaux à prévoir de 3 à 6 ans
- Priorité 3 :** long terme – Travaux à prévoir de 7 à 10 ans

6.3 Réduction des apports d'eaux claires issus du domaine privé ou d'apports localisés

Un apport d'eaux claires a été localisé entre les regards A6 et A6.1.

Il s'agit probablement d'un rejet d'un branchement de particulier.

Dans un premier temps, nous préconisons la réalisation d'une enquête de branchement afin de déterminer l'origine de l'apport (source, trop plein, fuite AEP,...), s'il existe.

Si les eaux claires proviennent d'une source captée ou d'un trop plein de puits, il semble nécessaire de créer une canalisation pour la collecte des ECPP. Rappelons qu'il existe un collecteur pluvial à moins de deux mètres de la canalisation d'eaux usées. Le cas échéant, la commune pourra créer une boîte de branchement pour collecter les eaux claires et pluviales de l'habitation.

Le montant des travaux est estimé à 1 100 € H.T. (**opération 1 – priorité n°1**). Cette prestation inclue une enquête de branchement et la création d'une boîte de branchement EP jusqu'en limite de propriété (si nécessaire).

Le montant des travaux présentés n'inclue pas les travaux en domaine privé. Ceux-ci sont à la charge du particulier.

6.4 Amélioration de la collecte

D'après les questionnaires qui nous ont été retournés, 2 logements disposeraient encore d'un ouvrage de prétraitement des eaux usées en amont du raccordement au collecteur.

Ces logements devront déconnecter ou by-passer ces ouvrages.

Les travaux en domaine privé sont à la charge des particuliers (**Opération 2 - Priorité 1**)

La scierie située ZI des deux Faulx est desservie par le collecteur d'eaux usées mais n'y est pas raccordée. Il n'existe pas de regard de branchement. Ce dernier devra être mis en place, les eaux usées devront y être raccordées sans prétraitement préalable. Les eaux usées devront être séparées des eaux pluviales.

Le montant des travaux est estimé à 1500 € HT (**Opération 3- priorité 2**) pour la mise en place du regard de branchement (travaux en domaine public). Les travaux en domaine privé sont à la charge du propriétaire.

Ces travaux devraient permettre de collecter 6 EH supplémentaires.

6.5 Amélioration du fonctionnement de la station d'épuration intercommunale

6.5.1 Caractéristiques de la station

Les eaux usées de la commune sont traitées à la station intercommunale située sur le village.

Il s'agit d'un lagunage naturel créé en 2004. Sa capacité de traitement est de 1 400 EH.

Cette station traite les eaux usées des communes de Pontcey, Baignes, Boursières, Clans, Velle-le-Châtel, Mont-le-Vernois et Chariez.

Type de station	Lagunage naturel
Localisation	Commune de Pontcey (lieu-dit Pré des Chevannes)
Mise en service	01/01/2004
Mise en autosurveillance	2 fois par an
Exutoire	Le Durgeon
Capacité nominale (Données constructeur)	
Débit journalier	210 m ³ /j
DBO ₅	84 kg/j
Equivalent-habitant	1 400 EH



Figure 9 : Photo de la station d'épuration de Pontcey

Des bilans SATESE sont établis 1 à 2 fois par an pour cette station d'épuration.

6.5.1.1 Charges hydrauliques et polluantes mesurées

	Débit 24h mesuré en entrée de station	Charge hydraulique représentative (sur la base de 110 l/j/EH)	DBO ₅	Charge polluante représentative (sur la base de 50g/j/EH)
Avril 2008			33,2 kg/j	664 EH
Septembre 2008			26,9 kg/j	538 EH
Avril 2009			33,2 kg/j	664 EH
Juin 2009			16,2 kg/j	324 EH
Octobre 2009			55,9 kg/j	1118 EH
Juillet 2010	88,7 m ³ /j	806 EH	40,77 kg/j	815 EH
Octobre 2010	32,04 m ³ /j	291 EH	9,93 kg/j	199 EH
Mars 2011	169,86 m ³ /j	1 544 EH	40,77 kg/j	815 EH
Octobre 2011	106,18 m ³ /j	965 EH	42,47 kg/j	849 EH
Mars 2012	228,87 m ³ /j	2 080 EH	45,77 kg/j	915 EH
Octobre 2012	133,34 m ³ /j	1 212 EH	32 kg/j	640 EH

Tableau 7 : Débits et charges polluantes mesurés à la station d'épuration de 2009 à 2012

La charge polluante et hydraulique collectée serait de l'ordre de 1 000 EH.

6.5.1.2 Rendements épuratoires

	Rendements épuratoires										
	Avril 2008	Sept 2008	Avril 2009	Juin 2009	Oct 2009	Juillet 2010	Oct 2010	Mars 2011	Oct 2011	Mars 2012	Sept 2012
DBO ₅	65%	98%	64%	96%	99%	98%	98%	86%	96%	82%	90%
DCO	39%	91%	39%	89%	91%	87%	89%	76%	66%	49%	76%
MES	52%	94%	52%	95%	82%	93%	96%	62%	64%	28%	78%
Conformité des rejets	NON	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NON	OUI

Tableau 8 : Rendements épuratoires de la station d'épuration

La station de traitement est conforme à la réglementation en vigueur en septembre 2012 (rendement de DCO > 60%).

6.5.2 Améliorations à prévoir sur l'ouvrage épuratoire

La réparation de la cloison siphonide est à prévoir ainsi que le remplacement des canalisations de by-pass cassées entre les lagunes.

La mise en place de piquets est préconisée afin de localiser les canalisations et d'éviter leur casse lors de l'entretien des lagunes.

Les berges commencent à s'effondrer, il est conseillé de réaliser un enrochement afin de les stabiliser.

Des ragondins ont été vus lors de notre visite. Il sera conseillé de les chasser afin d'éviter l'érosion et l'effondrement prématuré des berges.

Ces travaux seront gérés par le syndicat intercommunal.

6.6 Synthèse des travaux à prévoir sur le réseau d'assainissement

Le tableau page suivante présente une synthèse des travaux de réhabilitation et de mise en œuvre proposés dans les chapitres précédents. Le plan de synthèse des travaux à effectuer sur les réseaux d'assainissement est placé ci-dessous.



Commune de CLANS
Synthèse du programme de travaux - Schéma Directeur d'Assainissement

Caractéristique du projet:

- Nombre de branchement à l'assainissement: **49 branchements**
- Nombre moyen de personnes par ménage: **2,6**

Catégorie	Intitulé	linéaire concerné ml	Montant de l'investissement €H.T.		Coût annuel d'exploitation € H.T./an		Ordre de priorité	Amélioration attendue			
			part publique	part privée	part publique	part privée		Collecte		Eaux Claires parasites	
								Gain en EH ⁽¹⁾	Coût € / EH	ECP éliminé (m ³ /j)	Coût € / m3
Réduction des apports parasites	OPERATION N° 1 <i>Suppression des eaux claires et raccordement sur le collecteur d'eaux pluviales</i>	2	1 100 €		0 €		1			ND	
Amélioration de la collecte	OPERATION N° 2 <i>Mise en conformité des branchements (déconnexion des fosses septiques)</i>		Non défini		0 €						
Amélioration de la collecte	OPERATION N° 3 <i>Raccordement de la scierie</i>		1 500 €	<i>Non défini</i>	0 €	<i>0 €</i>	2	1	1 500 €		
SOUS TOTAUX par ordre de priorité			1 500 €		0 €		1	TOTAL GENERAL (hors fonctionnement)			
SOUS TOTAUX par ordre de priorité			1 100 €	<i>Non défini</i>	0 €	<i>0 €</i>	2	PART PUBLIQUE		2 600 €	
SOUS TOTAUX par ordre de priorité			1 500 €	<i>Non défini</i>	0 €	<i>0 €</i>		PART PRIVEE		<i>Non défini</i>	
SOUS TOTAUX par ordre de priorité			0 €	<i>0 €</i>	0 €	<i>0 €</i>	3	TOTAL GENERAL		2 600 €	

Tableau 9 : Synthèse du programme de travaux

6.7 Impact sur la redevance assainissement

Les travaux préconisés dans le schéma directeur sont des travaux qui peuvent être inclus dans la part d'investissement du budget annuel. Ils n'impacteront pas le prix de l'eau actuel.

7 Conclusions

Les quelques aménagements prévus sur le réseau devrait permettre une amélioration du fonctionnement du réseau d'un point de vue hydraulique (moins d'eaux claires arrivant au poste de refoulement) mais aussi d'un point de vue environnemental (suppression d'un rejet vers le milieu naturel).

Le choix du zonage devra être effectué et arrêté par délibération de la commune sur la base de laquelle sera établi le DOSSIER DE MISE A L'ENQUETE PUBLIQUE DU ZONAGE D'ASSAINISSEMENT.

Ce dossier sera rédigé dans la suite de l'étude et sera complété par l'étude sur le milieu naturel.

ANNEXES

Annexe 1 : Lexique des termes techniques

Annexe 2 : Plan du réseau existant

Annexe 3 : Fiches enquête activité

Annexe 4 : Méthodologie et généralités techniques

Annexe 5 : Description de l'appareillage utilisé (débitmètrie et prélèvement)

Annexe 6 : Eléments théoriques pour l'estimation du taux de collecte, du taux de dilution et de la présence de fosses septiques ou de rejets non domestiques

Annexe 7 : Procès verbaux d'analyses

Annexe 8: Analyse des résultats sur les charges volumiques et polluantes

Annexe 9 : Présentation des différentes techniques de travaux de réhabilitation sur réseau d'assainissement

ANNEXE 1

LEXIQUE DES TERMES TECHNIQUES

■ **Aérobie**

Se dit d'une condition dans laquelle l'oxygène dissous est présent.

■ **Anaérobie**

Se dit d'une condition dans laquelle sont exempts l'air, l'oxygène dissous, les nitrites et nitrates.

■ **Anoxie**

Se dit d'une condition dans laquelle l'oxygène dissous est pratiquement absent et où les nitrites et nitrates sont présents.

■ **Autoépuration**

Processus selon lequel un milieu naturel rend inerte une partie des polluants qu'il reçoit.

■ **Azote Kjeldahl (NK ou NTK)**

Somme de l'azote organique et de l'azote ammoniacal.

■ **Azote global (NGL)**

Somme de toutes les formes d'azote.

■ **Bassin d'orage**

Bassin de retenue installé sur un réseau unitaire, souvent juste en amont d'une station d'épuration, et destiné à stocker provisoirement l'excédent de débit provoqué par une pluie pour le restituer ultérieurement et à débit contrôlé à la station.

■ **Boues activées (traitement par)**

Type de traitement biologique par cultures libres. Il consiste à mélanger l'eau à épurer avec une masse biologique (boues biologiques) formées au cours du traitement par les bactéries et autres micro-organismes. Ce mélange est agité et aéré. Les boues activées sont ensuite séparées des eaux épurées et extraites ou recirculées.

■ **By-pass**

Canalisation permettant à l'effluent de contourner un ouvrage, toute ou partie de la station d'épuration.

■ **DBO₅**

Demande Biochimique en Oxygène à 5 jours. Paramètre caractérisant la fraction dégradable par les bactéries des matières présentes dans l'effluent. La notion de molécules biodégradables est à opposer à la notion de composés réfractaires.

■ **DCO**

Demande Chimique en Oxygène. Il s'agit de la teneur de l'ensemble des matières organiques, que celles-ci aient un caractère biodégradable ou non ; elle comprend donc la fraction biodégradable des composés de l'effluent (DBO₅) et la fraction chimiquement oxydable. Nous utilisons ce paramètre comme indicateur de présence des matières organiques.

■ **Déversoir d'orage**

Ouvrage permettant le rejet direct d'une partie des eaux transportées par le réseau d'assainissement au milieu naturel dans le but de limiter les apports au réseau aval et en particulier à la station d'épuration en cas de pluie.

L'essentiel des polluants rejetés par temps de pluie transite donc par ces ouvrages. Les déversoirs d'orage constituent un point névralgique de contrôle de la pollution des rejets urbains par temps de pluie. La réglementation impose la mesure des débits et, dans certains cas, des polluants.

■ **Données des normales climatiques**

Il s'agit de moyennes réalisées sur une période de trente ans recueillies par Météo-France. Cette moyenne peut concerner les précipitations, les températures, ...

■ **Eau pluviale**

Eau apportée par une précipitation et recueillie dans un réseau d'assainissement. Pour éviter toute ambiguïté (confusion eau de pluie- eau pluviale), il est préférable de parler d'eau de ruissellement, sauf si le mot est utilisé en complément du terme réseau (réseau d'eaux pluviales).

■ **Eau unitaire**

Mélange d'eau de ruissellement et d'eaux usées.

■ **Eau usée**

Eau ayant été utilisée par l'homme. On distingue généralement les eaux usées d'origine domestique (cuisines, toilettes, salles de bain,...) et les eaux usées d'origine industrielle.

■ **Eau vanne**

Eau provenant de toilettes. Le volume des chasses d'eau conditionne de façon importante la concentration des eaux usées en matières organiques. D'autre part, les fuites de chasses d'eau sont une source importante et diffuse d'eaux parasites.

■ **ECP (ECPI, ECPR) : Eaux Claires Parasites**

Les eaux claires parasites sur le réseau d'eaux usées peuvent avoir deux origines :

⇒ les eaux claires parasites d'infiltration "ECPI". Il s'agit des apports permanents (nappe permanente, drainage direct,...), et pseudo-permanents (nappe à battement,...).

⇒ les eaux claires parasites de ruissellement "ECPR". Il s'agit des apports événementiels impliquant une entrée massive et ponctuelle dans le réseau de collecte des eaux usées (ruissellement sur chaussée ou sur toiture ..., et entrée par un avaloir ou une gouttière ...).

■ **Effluent**

Eau sortant d'un système d'assainissement, soit après traitement par un système épuratoire, soit par un déversoir d'orage ou par l'exutoire d'un réseau séparatif strict.

■ **EH ou Eq/hab**

Il s'agit d'une notion visant à standardiser le rejet d'effluent d'un habitant (volume : 150 l/j, et pollution : 60 g de DBO₅ / j).

■ **Etiage**

L'étiage correspond aux plus basses eaux pour un cours d'eau. La caractérisation de la sévérité de l'étiage doit tenir compte à la fois de la valeur du débit et de sa durée. Les étiages augmentent la sensibilité des milieux récepteurs aux polluants apportés par les effluents urbains.

■ **Eutrophisation**

Phénomène d'augmentation des échanges trophiques (nourriture et énergie) à l'intérieur d'un écosystème aquatique. Il s'agit d'un phénomène naturel qui se manifeste sur des périodes longues dans tous les écosystèmes. Ce phénomène peut être accéléré par des apports importants en azote et en phosphore qui constituent souvent les facteurs limitants.

■ Exutoire

Point de connexion entre un réseau d'assainissement et le réseau hydrographique naturel.

■ Flux de polluants

Masse de polluants écoulee par unité de temps.

■ Imperméabilisation des sols

Phénomène associé à l'urbanisation et dû à la couverture des sols par des surfaces imperméables (béton, asphalte,...). L'imperméabilisation des sols augmente le coefficient de ruissellement des bassins versants et diminue leur temps de concentration. L'urbanisation ne conduit pas inéluctablement à l'imperméabilisation des sols.

■ QMNA₅

Débit d'étiage de référence d'un cours d'eau. Il s'agit du débit moyen mensuel de période de retour 5 ans

■ MEST

Matières en Suspension Totales.

■ Milieu récepteur

Tout milieu dans lequel un effluent est rejeté.

■ MOX ou Matières oxydables

Matières susceptibles d'être oxydées (pas de définition scientifique dans l'assainissement, mais plutôt une définition administrative) $MO = MOx = (2 DBO_5 + DCO) / 3$

■ NTK Azote Total Kjeldahl = azote réduit organique + azote ammoniacal

Ne prend pas en compte les formes oxydées et minéralisées de l'azote

Indicateur de pollution des milieux. (risques d'eutrophisation).

■ Pseudo-séparatif (réseau)

Système d'assainissement formé de deux réseaux distincts, l'un véhiculant les eaux usées et les eaux pluviales des toitures, l'autre destiné au transport des eaux pluviales provenant des espaces publics (voiries).

■ Ptot

Phosphore total. Composé qui ne peut être généré que par la présence d'une activité biologique animale ou végétale. Ce paramètre permet de quantifier la dépense énergétique. Sa concentration définit une part des risques d'eutrophisation des milieux.

■ Qualité du milieu récepteur

La qualité du milieu récepteur est appréciée au travers d'une grille de qualité proposée par l'Agence de l'eau et la DIREN. Cette grille prend en compte différents paramètres physico-chimiques et hydrobiologiques en vue de caractériser le milieu.

■ Ressuyage

Désigne des écoulements, généralement très retardés, se produisant tout à fait à la fin d'une crue. Ce mot est utilisé indifféremment pour parler de la fin de la vidange d'un bassin de retenue ou de séchage d'un sol.

■ RGP

Recensement général de la population établi par l'INSEE.

■ **Surface active**

Surface drainée par un réseau de collecte (chaussée, toiture,...). Elle correspond aux limites d'un micro bassin d'alimentation (surface) avec pour exutoire le réseau de collecte EU. Il s'agit d'un dysfonctionnement qui ne devrait pas être observé dans un réseau séparatif

■ **Taux de collecte**

Rapport entre la charge de pollution mesurée et la charge de pollution théorique pour chaque paramètre (MES, DBO₅, DCO, NK et P_t).

■ **Taux de dilution brut**

Rapport entre le volume d'eaux claires mesuré et le volume mesuré des eaux strictement domestiques.

ANNEXE 2

PLAN DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Commune de CLANS

Schéma directeur d'assainissement

Plan des réseaux de collecte

RESEAU EXISTANT	EXUTOIRE
-----------------	----------

Réseau unitaire	Point de rejet réseau unitaire
Réseau eaux usées	Point de rejet réseau pluvial
Réseau en renforcement	Point de rejet réseau eaux usées
Fossé	
Regard de visite	
Grille	
Avaloir	
Sens d'écoulement	
	Déversoir d'orage
	Poste de renforcement

OUVRAGES SPECIAUX

ZONES PARTICULIERES

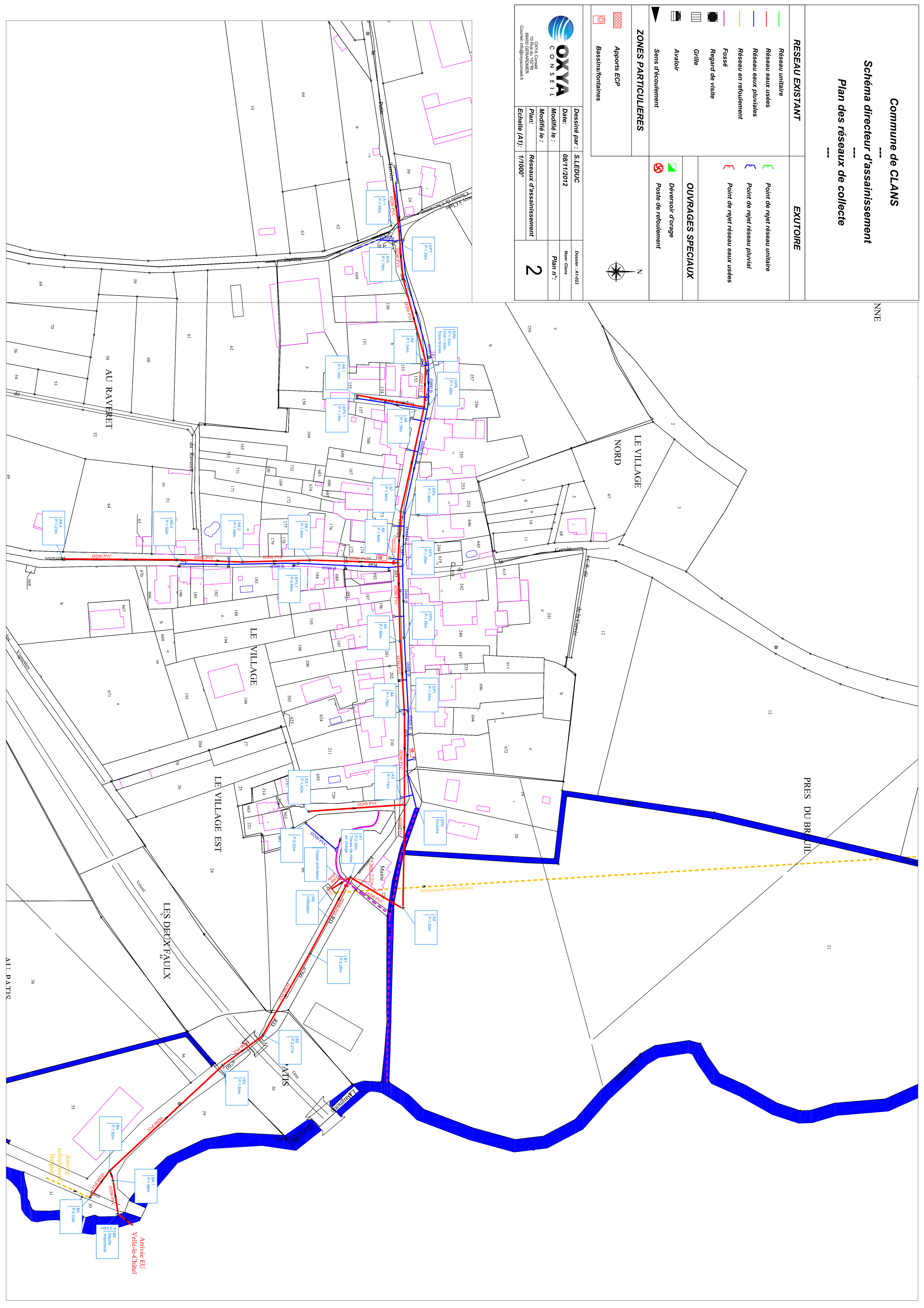
- Apports ECP
- Bassins/fontaines



Dessiné par :	S.LEDUC	Dossier :	A1-023
Date :	08/11/2012	Nom Clans :	
Modifié le :		Plan n° :	
Plan :	Réseaux d'assainissement		
Echelle (A1) :	1/1000 ^e		
			2



OXYA Conseil
10 rue de la
Bardie GERARDONVILLE
Courriel: info@oxyaconseil.fr



ANNEXE 3

FICHES ENQUETE « ACTIVITES »

ENQUÊTE DE BRANCHEMENT SUR LA COMMUNE DE CLANS

Nom de l'établissement : SCI L'échiquier

Adresse : ZI des 2 Faulx

Nom du responsable : GUERRE Michel

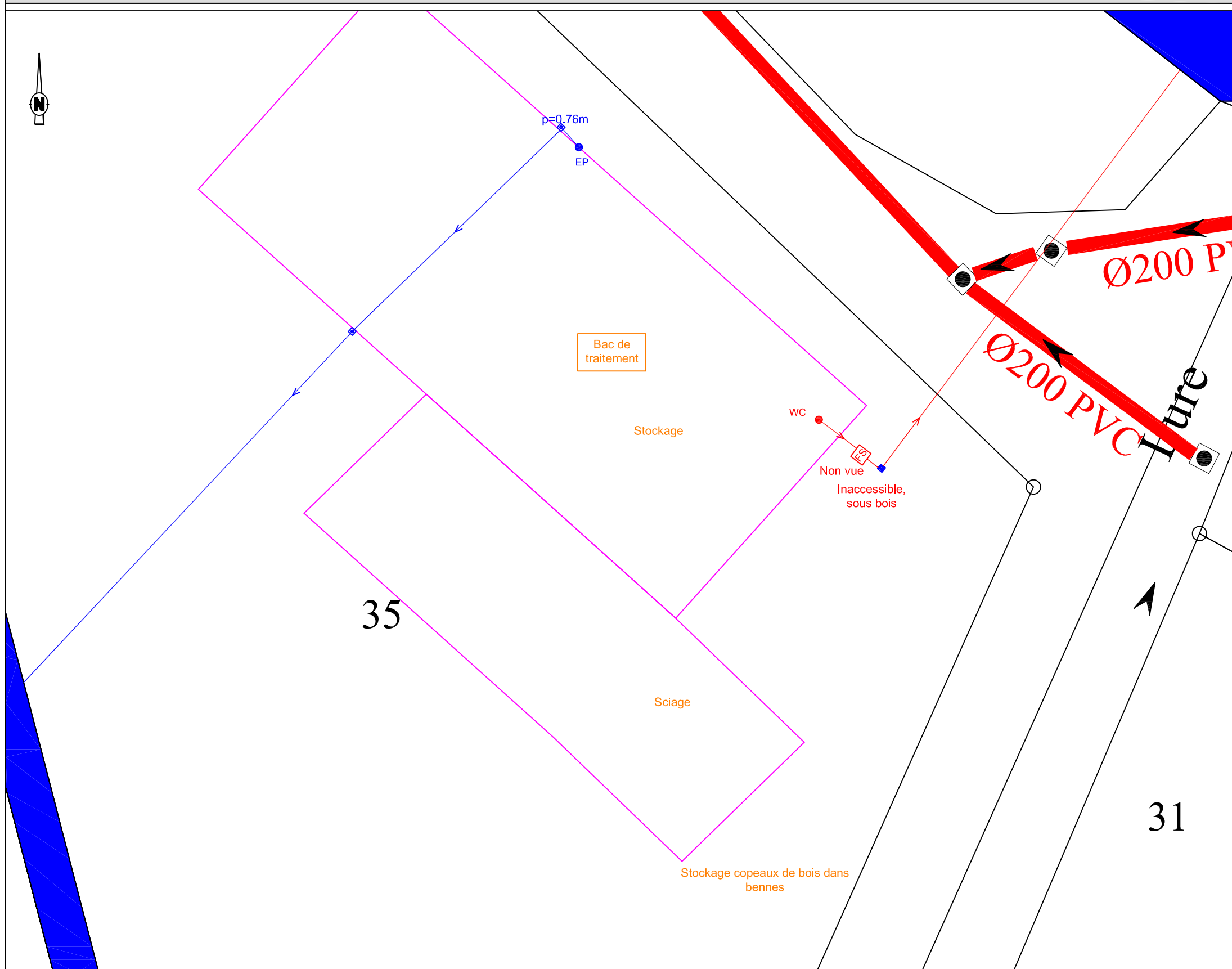
Nature de l'activité : Scierie / Affutage

Description :

22 mai 2013

	OXYA CONSEIL - 10, Rue du 152è RI - 88400 GERARDMER - Tél : 03 29 41 36 90 - Fax : 09 62 39 51 36 - Mail : info@oxyaconseil.fr																	
	Installation conforme	NON	Installations existantes Pré-traitement/Traitements	Filtre bactérien	Autre	Bac dégraisseur	Fosse	Filtre décolloïdeur	Epdandage	Filtre à sable/tertre	Evacuation Réseau collectif/milieu naturel	Unitaire	Eaux usées	Eaux pluviales	Fossé / ruisseau	Infiltration dans le sol	Puits perdu	
	Eaux usées						X								X			
														X				
Eaux pluviales															X			
Eaux claires																		

PLAN DE L'EXISTANT



LEGENDE : Eaux usées : — Eaux pluviales : — Terrain : — ECHELLE : 1/300

COMMENTAIRES

Les eaux usées (WC) sont dirigées vers une fosse septique (non vue : sous bois) et vont ensuite dans une grille qui est dirigées vers la Baignotte (non vu). Il n'existe pas de regards de branchement des eaux usées. Les eaux de pluie sont dirigées vers la Baignotte. Pas de déchets spécifiques produits. Les copeaux de bois sont récupérés dans des bennes et enlevés par une société externe (PARISOT).

Consommation en eau potable	10 m ³ /an
Déchets spécifiques	Copeaux de bois enlevés par une société externe
Nombre de salariés	0

LEGENDE

- | | | |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ● SDB ● WC ● Eaux vannes ● cuis. ● MAL ● FTE ● FS | <ul style="list-style-type: none"> Salle de bain Filtre bactérien Bac dégraisseur Grille pluviale ● Siphon de sol ● Eaux pluviales | <ul style="list-style-type: none"> Regard Regard de branchement < Sens d'écoulement Limite matériaux, nature ● Arbre/Massif — Mur/Haie |
|--|---|---|
- TN : cotes terrain naturel FE : cotes fil d'eau

ANNEXE 4

METHODOLOGIE ET GENERALITES TECHNIQUES

CAMPAGNE DE MESURES : MÉTHODE GENERALE ET INVESTIGATIONS

Définition et généralités techniques

La définition des caractéristiques du fonctionnement hydraulique du réseau de chaque secteur requiert la connaissance des fluctuations des débits transitant par l'exutoire et à l'aval de certaines branches secondaires.

A cette fin, chaque secteur sera équipé d'une station de mesures aval.

A chaque secteur correspond une série de points de mesures qui peut se décomposer comme suit:

Point de mesure de débit aux nœuds principaux

Il permet de connaître les débits à l'exutoire du secteur : l'appareillage et la méthode utilisés sont fonctions des conditions locales d'écoulement :

1. dans le cas d'écoulement forcé (poste de refoulement), il suffit, pour connaître les débits, d'un enregistrement permettant de capter les séquences de mise en marche et l'arrêt des groupes de pompage,
2. dans le cas d'écoulement gravitaire, on utilise généralement un enregistrement limnigraphique sur déversoir à paroi mince.

Mesure sur seuil déversant à paroi mince

Les mesures d'enregistrement limnigraphiques s'effectuent sur des déversoirs à seuil déversant type triangulaire ou rectangulaire dont les caractéristiques sont déterminées en fonction des débits transitant par le point de mesures. Le niveau de l'écoulement est enregistré par une sonde électromagnétique.

Mesure de débit important

Pour les débits importants (supérieurs à 5 litres par seconde) et selon la géométrie de l'ouvrage, il devient difficile d'installer correctement un seuil déversant à paroi mince. Dans ce cas, l'installation d'un débitmètre à effet Doppler est préconisée. Cet appareillage permet de mesurer à la fois la vitesse et la hauteur sur la section considérée.

Mesure de la pluviométrie

La mesure de la pluviométrie est réalisée à l'aide d'un pluviomètre à auget basculant. Cet appareil mesure la quantité d'eau précipitée avec une précision de 0,2 mm.

Mesure de la piézométrie

Les variations du niveau de la nappe ont été mesurées à l'aide de puits situés sur l'aire d'étude. En relevant à intervalle régulier, la hauteur d'eau dans les puits, il est possible de mesurer les variations piézométriques en fonction des périodes de l'année et d'établir une corrélation entre le niveau de la nappe et l'impact des eaux claires parasites sur le réseau d'assainissement.

ANNEXE 5

DESCRIPTION DE L'APPAREILLAGE UTILISE (débitmétrie et prélèvement)

Mesure du débit

Les mesures de débit ont été réalisées avec un seul type de débitmètre (enregistreur de type VISTAPLUS, disponible avec des entrées digitales et/ou analogiques) couplé à un capteur de pression immergeable.

Interfacé avec le logiciel Winfluid, la communication avec le PC se fait avec un cordon de communication à infra rouge.

La cellule de mesure du capteur de pression, en silicium micro-usiné, assure une grande stabilité du signal dans le temps. Ces capteurs sont utilisés avec un signal de sortie en tension ou en 4-20 mA selon les applications.

Connectés sur l'enregistreur VISTAPLUS et via le logiciel Winfluid, il permet de réaliser des mesures de niveau sur des réservoirs ou de pression sur un réseau d'assainissement.

Ce type d'appareillage nécessite la mise en place d'un seuil déversoir à paroi mince de type triangulaire (dans notre cas), fixé perpendiculairement au sens d'écoulement. La présence du seuil provoque l'élévation du fil d'eau dans le réseau en amont. Les effluents s'écoulent alors par l'échancrure en « V » du seuil déversoir.

L'angle d'ouverture du seuil triangulaire est normalisé, dans notre cas, il est de 90°.

Le débitmètre mesure la hauteur d'eau au niveau de l'échancrure du déversoir et la transforme en débit à l'aide de la formule de Kindsvater-Shen. La hauteur d'eau initiale est mesurée avec précision, puis introduite dans le débitmètre. L'appareil enregistre le débit toutes les 15 secondes, moyenné toutes les 5 minutes.

La formule utilisée pour retranscrire les hauteurs d'eau mesurées au droit d'un seuil triangulaire, en débit est la suivante :

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = C_e \cdot 2/3 \cdot \sqrt{2g} \cdot \tan \alpha \cdot b_e \cdot h_e^{3/2}$$

Avec :

C_e = coefficient de débit

H_e = charge effective

(Norme AFNOR NFX 10-311)

Prélèvement

Les prélèvements d'eau ont été réalisés avec de préleveurs autonomes de marque SIGMA 900P contenant 24 flacons de 0,5 litres.

Le préleveur 900 P est un appareil isotherme, autonome sur batterie.

Constitué d'une pompe péristaltique, il répond à la norme ISO 5667-10 quant à la vitesse ascensionnelle de prélèvement.

Les prélèvements peuvent être effectués en fonction du temps et/ou du débit.

Ce préleveur est adapté aux diagnostics de réseaux d'assainissement (mise en place dans un regard), aux bilans de stations d'épuration et aux prélèvements sur réseaux industriels.

Des prélèvements de 150 ml ont été effectués toutes les 15 minutes, chaque flacon est multiplexé en 4 échantillons par flacon, d'où un flacon par heure pendant 24 heures.

Les échantillons moyens sont reconstitués en pondérant les échantillons horaires par rapport au débit.

ANNEXE 6

**ELEMENTS THEORIQUES POUR L'ESTIMATION DU TAUX DE
COLLECTE, DU TAUX DE DILUTION ET DE LA PRESENCE DE FOSSES
SEPTIQUES
OU DES REJETS NON DOMESTIQUES)**

I. Constitution des échantillons – paramètres analysés

Il a été effectué sur chacun des points :

- Une mesure de débit sur une période de 24 heures
- Un prélèvement en continu sur la même période et constitution d'échantillons diurnes (de 6h à 00h) et nocturnes (de 00h à 6h)

L'analyse des échantillons a été réalisée par le laboratoire CARSO de Lyon. 4 paramètres ont été mesurés :

- MES : ce sont les **Matières En Suspension** responsables du trouble de l'eau.
- DBO₅ : Demande Biologique en Oxygène à 5 jours.
Correspond à la **quantité d'oxygène nécessaire** pour détruire, grâce aux **microorganismes**, les matières organiques présentes dans l'eau.
- DCO : Demande Chimique en Oxygène
Correspond à la **quantité d'oxygène nécessaire** pour détruire, grâce à des agents **chimiques**, les matières organiques présentes dans l'eau.
- NH₄⁺ : Azote ammoniacal

II. Taux de collecte

Le taux de collecte permet d'estimer par le calcul la **part de la population réellement raccordée** au réseau par rapport à la population théoriquement raccordée.

Il existe deux approches pour calculer ce taux :

- la **méthode des volumes** qui se base sur les volumes mesurés lors de la campagne de mesure comparé aux volumes théoriquement produit.
- La **méthode des charges polluantes** qui suit la même logique en comparant cette fois-ci la pollution mesurée à la pollution théoriquement produite.

Méthode des volumes

Il est possible de définir une consommation moyenne journalière d'eau potable par habitant à partir des consommations d'eau de l'ensemble d'une commune.

On considère que 95% de l'eau consommée par 1 habitant va ensuite dans le réseau d'assainissement. Ces 95% correspondent à la consommation spécifique (CS) d'un habitant, c'est-à-dire au volume d'eau usée théoriquement produit par 1 habitant.

Le taux de collecte volumique (TCV) va donc correspondre au **rapport entre le volume d'eau usée strictement domestique** V_{esd} (c'est-à-dire sans les eaux d'infiltration) mesuré sur le terrain **et le volume théoriquement produit** calculé grâce à la consommation spécifique d'un habitant multiplié par le nombre d'habitant (N).

$$TCL = \frac{V_{esd}}{CD \times N}$$

Méthode des charges polluantes

Les quantités de pollution rejetées par 1 habitant généralement admises sont les suivantes :

MES	70 G/HAB/J
DBO ₅	60 g/hab/j
DCO	110 g/hab/j
NH ₄ ⁺	10 g/hab/j
NTK	11 g/hab/j
NGL	11 g/hab/j
P _{total}	2,7 g/hab/j

Ainsi chaque habitant est censé théoriquement rejeter par jour les valeurs énoncées ci-dessus.

A l'issue de la campagne de mesures, **les charges journalières calculées pour chaque paramètre sont divisés par la charge produite par un habitant**. Ce rapport permet d'obtenir le nombre d'habitants réellement raccordé au réseau d'assainissement.

Le taux de collecte est obtenu en faisant la moyenne (M) des habitants réellement mesurés déterminés à partir des 2 paramètres (DBO, DCO) et en la rapportant au nombre (N) d'habitant théoriquement desservis par le réseau.

$$TC = \frac{M}{N}$$

Taux de collecte global

Le taux de collecte global (TCG) représente la **moyenne des deux taux précédemment calculés**.

$$TCG = \frac{TCL + TC}{2}$$

III. Taux de dilution

Le taux de dilution (TD) est le **rapport entre les eaux usées strictement domestiques (ESD) et les eaux claires parasites (ECP)** présentes dans le réseau :

$$TD = \frac{V_{ecp}}{V_{esd}}$$

On admet sur un réseau ancien que le taux de dilution ne doit pas dépasser 100% (autant d'eaux claires que d'eaux usées) pour ne pas perturber le fonctionnement des ouvrages présents sur le réseau (déversoir d'orage,

bassin d'orage, station d'épuration) et pour éviter la limitation des capacités en cas de fortes pluies (pour les réseaux unitaires).

IV. Méthode d'estimation des eaux claires parasites

Méthode du minimum nocturne

Cette méthode est la plus classique. Elle repose sur l'hypothèse que **pendant la nuit (entre 0h et 6h), très peu d'eaux usées sont présentes dans le réseau**. On peut donc considérer que **le plus petit débit mesuré durant cette période correspond au débit d'eaux claires parasites** journalier du réseau. Un facteur correctif de 5% est tout de même appliqué afin de corriger la présence éventuelle d'eaux usées.

Méthode de la concentration moyenne en DCO

Le principe de cette méthode est de **comparer les concentrations moyennes nocturnes et diurnes de la DCO** afin de **déceler un éventuel rejet d'eaux usées** durant la nuit et de corriger le débit d'eaux claires parasites (Q_{ecp}) en conséquence.

Si DCO nocturne \leq 100 mg/l alors Q_{ecp} = Débit minimum nocturne
Si DCO nocturne \geq 100 mg/l alors Q_{ecp} = Débit min nocturne $\times (1 - DCO_{nocturne}/DCO_{diurne})$

Méthode de la visite nocturne

Cette méthode repose simplement sur les **observations faites lors de la visite nocturne** du réseau d'assainissement. Ce sont alors les techniciens qui ont déterminé ponctuellement le débit d'eaux claires transitant dans les réseaux.

Choix de la valeur du débit des ECP

Toutes ces méthodes ne donnent pas systématiquement les mêmes résultats. **La valeur retenue n'est pas nécessairement la moyenne** des trois résultats potentiels. La méthode de la concentration en DCO par exemple n'est plus applicable dès que la concentration nocturne est supérieure à la concentration diurne. **La valeur maximale calculée est généralement celle retenue**, ou la valeur obtenue commune à plusieurs méthodes.

V. Détermination de la présence de fosses septiques et de rejets industriels

Les concentrations rencontrées dans un effluent domestique sont en moyenne les suivantes :

MES	100 A 400 MG/L
DBO ₅	350 à 450 mg/l
DCO	700 à 900 mg/l
NH ₄ ⁺	20 à 80 mg/l
NTK	80 à 125 mg/l
P _{total}	25 à 40 mg/l

Les concentrations des eaux strictement domestiques, c'est à dire après déduction des eaux claires parasites, **inférieures à ces valeurs révèlent la présence de fosses septiques** sur le réseau, ces installations abattant partiellement la charge de l'effluent rejeté.

L'abattement retenu pour chacun des paramètres est le suivant :

MES	67%
DBO ₅	50%
DCO	50%
NH ₄ ⁺	0%
NTK	5%
NGL	5%
P _{total}	10%

Les concentrations des eaux strictement domestiques **supérieures révèlent la présence soit de rejets non-conformes (purins, lisiers...), soit la présence de rejets industriels.**

ANNEXE 7

PROCES VERBAUX D'ANALYSES

Affaire suivie par

Isabelle MEYER
Eurofins IPL Est Rue Lucien Cuenot
Site Saint Jacques II - BP 51005
54521 MAXEVILLE
Tél. : 03.83.50.36.00 Fax : 03.83.56.84.22

Vos références

BPA FNB82012030602 10/12/12

Vos coordonnées

Tél : 03.29.41.36.90 Fax : 09.62.39.51.36

OXYA CONSEIL
10 RUE DU 152EME RI

88400 GERARDMER
M BAUDHUIN Guillaume

Tél direct : 03.29.41.36.90 Fax direct : 03.29.60.43.78 Mail : info@oxyaconseil.fr

Rapport d'analyse n° C13-07708-R02 rev. 0

Les résultats ne se rapportent qu'à cet échantillon. Ce document comporte 2 pages. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac similé photographique intégral. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Echantillon N° : **C13-07708-R02**
Nature : **EAU RESIDUAIRE URBAINE - Divers**
Commune : **CLANS**
Lieu de prélèvement : **DIVERS EAU RESIDUAIRES - R
CLANS NOCTURNE**
Identification :

Date de prélèvement : 13/02/2013
Prélèvement effectué par : CLIENT
Date de réception : 13/02/2013
Date de début d'analyse (1) : 13/02/2013
Date de fin d'analyse : 25/02/2013
N° PSV Labo : 99998RES003

La méthode de prélèvement est FDT90-523-3 pour les eaux souterraines, FDT 90-522 et circulaire Legionelles n° 2002/243 du 22/04/2002 pour les eaux sanitaires et TAR, FDT 90-523-2 pour les eaux résiduaires, FDT 90-52361 et NF EN ISO 19458 (T90-480) pour les eaux de rivière, FD T 90-521 et NF EN ISO 19458 pour les eaux de loisirs ou FD T 90-520 et NF EN ISO 19458 pour les eaux de consommation.

Paramètre	Méthode	Résultat (2)	Labo (3)
Paramètres globaux			
* pH	NF T90-008	8,45 unités pH	A
Température de mesure du pH	NF T90-008	19,0 °C	A
* Matières en suspension	NF EN 872	170 mg/l	A
Type de filtre utilisé	NF EN 872	SARTORIUS-1616	A
* Demande chimique en oxygène (ST-DCO)	ISO 15705	555 mg O2/l	A
* Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	160 mg O2/l	A
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	141 mg N/l	A
* Ammonium	NF T90-015-2 méthode automatisée	87 mg N/l	A
* Nitrites	NF EN ISO 13395	0,49 mg N/l	A
* Phosphore total	selon NF EN ISO 6878 micro méthode	12,7 mg P/l	A
* Orthophosphates	NF EN ISO 6878 méthode automatisée	7,9 mg P/l	A

(1) La date de début d'analyse correspond à la date de lancement d'une séquence analytique

(2) Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. NC = non calculable. Les sommes de paramètres dont les concentrations sont toutes inférieures à la limite de quantification n'étant pas calculables, elles sont signalées par la mention (NC) avec rappel éventuel, à titre indicatif, de la limite de quantification la plus élevée parmi les termes de la somme. Toutes les informations relatives à l'analyse sont disponibles au laboratoire (incertitudes, ...).

(3) Laboratoire de réalisation de l'analyse (n° d'accréditation) : A : Eurofins IPL Est (1-0685), P : Eurofins Expertises Environnementales (1-5375), S : Analyse sous-traitée dans un laboratoire extérieur, C : Analyse réalisée par le client. Liste des sites accrédités et portées disponibles sur www.cofrac.fr.

Affaire suivie par

Isabelle MEYER
Eurofins IPL Est Rue Lucien Cuenot
Site Saint Jacques II - BP 51005
54521 MAXEVILLE
Tél. : 03.83.50.36.00 Fax : 03.83.56.84.22

Vos références

BPA FNB82012030602 10/12/12

Vos coordonnées

Tél : 03.29.41.36.90 Fax : 09.62.39.51.36

OXYA CONSEIL
10 RUE DU 152EME RI

88400 GERARDMER
M BAUDHUIN Guillaume

Tél direct : 03.29.41.36.90 Fax direct : 03.29.60.43.78 Mail : info@oxyaconseil.fr

Rapport d'analyse n° C13-07708-R01 rev. 0

Les résultats ne se rapportent qu'à cet échantillon. Ce document comporte 2 pages. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous la forme de fac similé photographique intégral. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Echantillon N° : **C13-07708-R01**
Nature : **EAU RESIDUAIRE URBAINE - Divers**
Commune : **CLANS**
Lieu de prélèvement : **DIVERS EAU RESIDUAIRES - R
CLANS DIURNE**
Identification :

Date de prélèvement : 13/02/2013
Prélèvement effectué par : CLIENT
Date de réception : 13/02/2013
Date de début d'analyse (1) : 13/02/2013
Date de fin d'analyse : 19/02/2013
N° PSV Labo : 99998RES003

La méthode de prélèvement est FDT90-523-3 pour les eaux souterraines, FDT 90-522 et circulaire Legionelles n° 2002/243 du 22/04/2002 pour les eaux sanitaires et TAR, FDT 90-523-2 pour les eaux résiduaires, FDT 90-52361 et NF EN ISO 19458 (T90-480) pour les eaux de rivière, FD T 90-521 et NF EN ISO 19458 pour les eaux de loisirs ou FD T 90-520 et NF EN ISO 19458 pour les eaux de consommation.

Paramètre	Méthode	Résultat (2)	Labo (3)
Paramètres globaux			
* pH	NF T90-008	8,35 unités pH	A
Température de mesure du pH	NF T90-008	19,0 °C	A
* Matières en suspension	NF EN 872	1500 mg/l	A
Type de filtre utilisé	NF EN 872	SARTORIUS-1616	A
* Demande chimique en oxygène (ST-DCO)	ISO 15705	3260 mg O2/l	A
* Demande biochimique en oxygène (DBO5)	NF EN 1899-1	970 mg O2/l	A
* Azote Kjeldahl	NF EN 25663	138 mg N/l	A
* Ammonium	NF T90-015-2 méthode automatisée	89 mg N/l	A
* Nitrites	NF EN ISO 13395	0,21 mg N/l	A
* Phosphore total	selon NF EN ISO 6878 micro méthode	16,4 mg P/l	A
* Orthophosphates	NF EN ISO 6878 méthode automatisée	5,2 mg P/l	A

(1) La date de début d'analyse correspond à la date de lancement d'une séquence analytique

(2) Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification. NC = non calculable. Les sommes de paramètres dont les concentrations sont toutes inférieures à la limite de quantification n'étant pas calculables, elles sont signalées par la mention (NC) avec rappel éventuel, à titre indicatif, de la limite de quantification la plus élevée parmi les termes de la somme. Toutes les informations relatives à l'analyse sont disponibles au laboratoire (incertitudes, ...).

(3) Laboratoire de réalisation de l'analyse (n° d'accréditation) : A : Eurofins IPL Est (1-0685), P : Eurofins Expertises Environnementales (1-5375), S : Analyse sous-traitée dans un laboratoire extérieur, C : Analyse réalisée par le client. Liste des sites accrédités et portées disponibles sur www.cofrac.fr.

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Analyses effectuées par un laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement dans les conditions de l'arrêté du 29 Novembre 2006

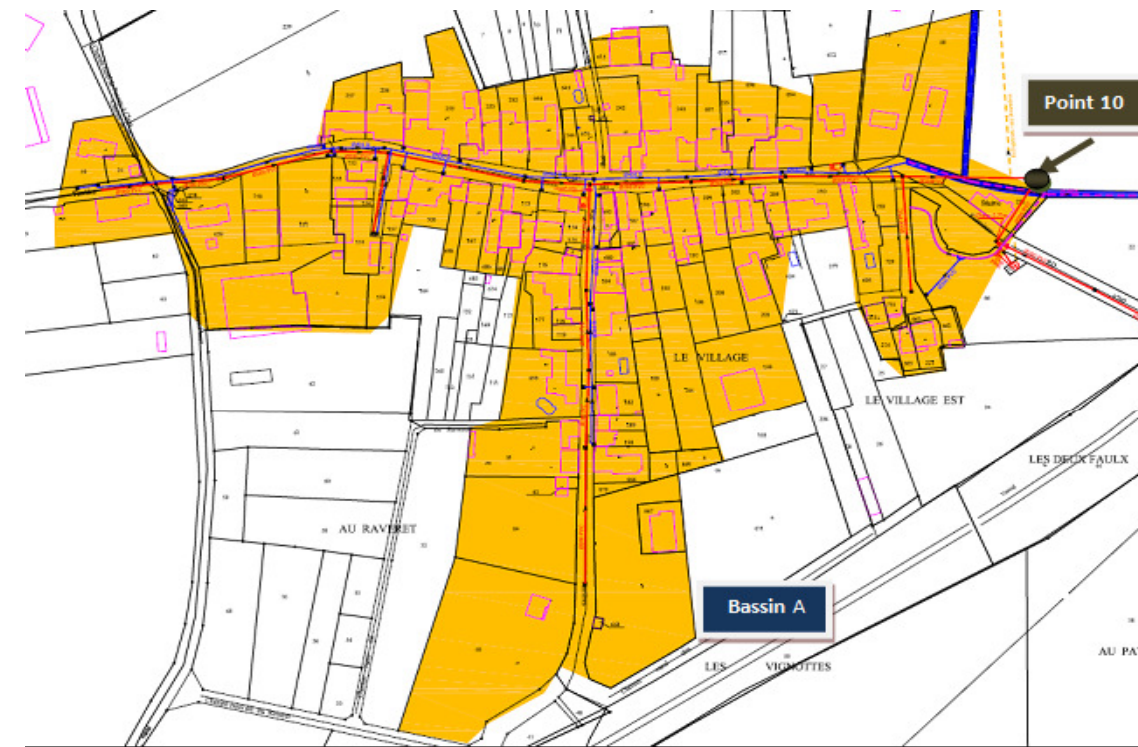
Eurofins IPL Est
SAS au capital de 1 499 553 € RCS Nancy 756 800 090 Siret 756 800 090 00257 TVA FR 46 756 800 090
Siège social rue Lucien Cuenot site Saint Jacques II BP 51005 54521 Maxéville cedex +33 (0)3 83 50 36 00 F +33 (0)3 83 56 84 22

Accréditation
N° 1-0685
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

ANNEXE 8

**ANALYSE DES RESULTATS SUR LES CHARGES VOLUMIQUES ET LA
POLLUTION**

Clans du 11 au 12 février 2013 ANALYSE DES RESULTATS SUR LES CHARGES POLLUANTES Point 10 : Regard amont PR				Localisation: Regard Amont PR			
Pluviométrie durant la campagne: 0 mm				Conditions: Temps sec			
				Type de réseau/ouvrage: Réseau séparatif Ø200			
				Appareillage de mesures: octopus C/ sonde pression			
Résultats des analyses sur 24 h							
Paramètres	Bilan diurne		Bilan nocturne		Bilan moyen		
	Concentration	Flux	Concentration	Flux	Concentration	Flux	
DCO nd	3260 mg/O ₂ /l	45,42 kg	555 mg/O ₂ /l	0,77 kg	3015 mg/O ₂ /l	46,19 kg	
DBO5 nd	970 mg/O ₂ /l	13,52 kg	160 mg/O ₂ /l	0,22 kg	897 mg/O ₂ /l	13,74 kg	
MEST	1500 mg/l	20,90 kg	170 mg/l	0,24 kg	1380 mg/O ₂ /l	21,14 kg	
NH ₄	89 mg/L	1,24 kg	87 mg/L	0,12 kg	89 mg/O ₂ /l	1,36 kg	
Flux transité (Kg)							
Débit transité au cours du prélèvement							
Tranches horaires	Volume total m ³	Volume EU m ³	Volume ECP m ³	Débit transité (m ³ /h)			
10h à 11h	0,83	0,66	0,17				
11h à 12h	0,83	0,66	0,17				
12h à 13h	0,94	0,78	0,17				
13h à 14h	0,84	0,67	0,17				
14h à 15h	0,78	0,61	0,17				
15h à 16h	0,75	0,59	0,17				
16h à 17h	0,71	0,54	0,17				
17h à 18h	0,73	0,56	0,17				
18h à 19h	0,86	0,69	0,17				
19h à 20h	1,19	1,02	0,17				
20h à 21h	0,90	0,73	0,17				
21h à 22h	0,71	0,54	0,17				
22h à 23h	0,48	0,31	0,17				
23h à 24h	0,41	0,24	0,17				
0h à 1h	0,25	0,08	0,17				
1h à 2h	0,22	0,05	0,17				
2h à 3h	0,22	0,05	0,17				
3h à 4h	0,19	0,03	0,17				
4h à 5h	0,19	0,02	0,17				
5h à 6h	0,32	0,15	0,17				
6h à 7h	0,56	0,39	0,17				
7h à 8h	0,71	0,54	0,17				
8h à 9h	0,89	0,72	0,17				
9h à 10h	0,81	0,65	0,17				
Débit minimum	0,19	0,02	0,17				
Débit maximum	1,19	1,02	0,17				
Débit moyen journalier	15,32	11,27	4,05				
Volume nocturne	1,39						
Volume diurne	13,93						
Dilution sur les charges polluantes journalières - Débit d'eaux claires parasites permanentes							
Méthode du minimum nocturne		Débit ECPP		26%			
Débit d'ECPP : 0,17 m ³ /h		4,1 m ³ /j		74%			
		Débit EU stricte					
		11,3 m ³ /j					
Charges polluantes, équivalentes							
Paramètres	Flux sur 24 heures			Ratios usuels	Population équivalente estimée		
	diurne	nocturne	moyen		diurne	nocturne	moyen
DCO nd	45,4	0,8	46,19 (kg)	100 g/j/hab	454	8	462 ég.hab.
DBO ₅ nd	13,5	0,2	13,74 (kg)	50 g/j/hab	270	4	275 ég.hab.
MEST	20,9	0,2	21,14 (kg)	90 g/j/hab	232	3	235 ég.hab.
NH ₄ ⁺	1,2	0,1	1,36 (kg)	10 g/j/hab	124	12	136 ég.hab.
Résultats	Rapport DCO/DBO			Charge polluante équivalente retenue			
	diurne	nocturne	moyen				
			3,4	197	8	205 ég.hab.	
Commentaires		mauvaise biodégradabilité					



Données théoriques

Evaluation de la pollution par le calcul	
Consommation spécifique (d'après AEP)	108 l/j/hab
Nombre d'habitant théoriquement raccordés	114 hab
Débit théorique d'eaux usées	12,312 m ³ /j

Données mesurées

Mesure sur le terrain du débit	
Débit moyen d'effluents mesuré durant la campagne	15,32 m ³ /j
Débit d'eaux usées strictes mesuré durant la campagne	11,27 m ³ /j
Population équivalente estimée	104 Eq Hab
Débit d'ECPP :	
- méthode du minimum nocturne	4,05 m ³ /j
- méthode de la concentration moyenne en DCO	m ³ /j
Taux de dilution brut	35,94%

Concentration des eaux usées strictes

Concentration des eaux usées strictes		
Paramètre	mg/l	Réf. +/-
DCO	3015,24	100 à 600
DBO ₅	896,71	350 à 450
MEST	1379,66	700 à 900
NH ₄ ⁺	88,82	80 à 125

Taux de collecte et de raccordement

Evaluation des taux de collecte et de raccordement	
Taux de collecte volumique	91,54%
Taux de collecte en charge polluante (DBO, DCO, NTK)	180,19%
Taux de collecte global	135,86%

Taux de collecte par paramètre				
MES	DBO5	DCO	NH4+	
206,0%	241,0%	405,2%	119,4%	

Taux de collecte par élément			
MES	Matière organique	Matière azotées	Matières phosphorées
206,0%	323,1%	119,4%	0,0%

Point 10 : Regard amont PR

PDM 10 - Clans Amont PR

tranches horaires	Volume m3
0h à 1h	0,2
1h à 2h	0,2
2h à 3h	0,2
3h à 4h	0,1
4h à 5h	0,1
5h à 6h	0,3
6h à 7h	0,5
7h à 8h	0,6
8h à 9h	0,8
9h à 10h	0,7
10h à 11h	0,7
11h à 12h	0,7
12h à 13h	0,8
13h à 14h	0,7
14h à 15h	0,7
15h à 16h	0,6
16h à 17h	0,6
17h à 18h	0,6
18h à 19h	0,7
19h à 20h	1,0
20h à 21h	0,8
21h à 22h	0,6
22h à 23h	0,4
23h à 24h	0,3
Volume journalier	12,8

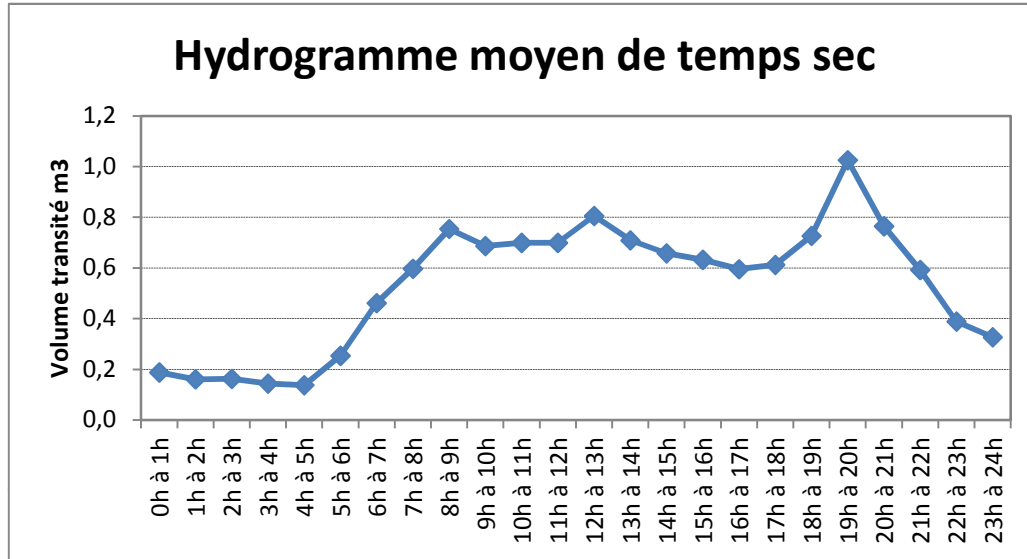
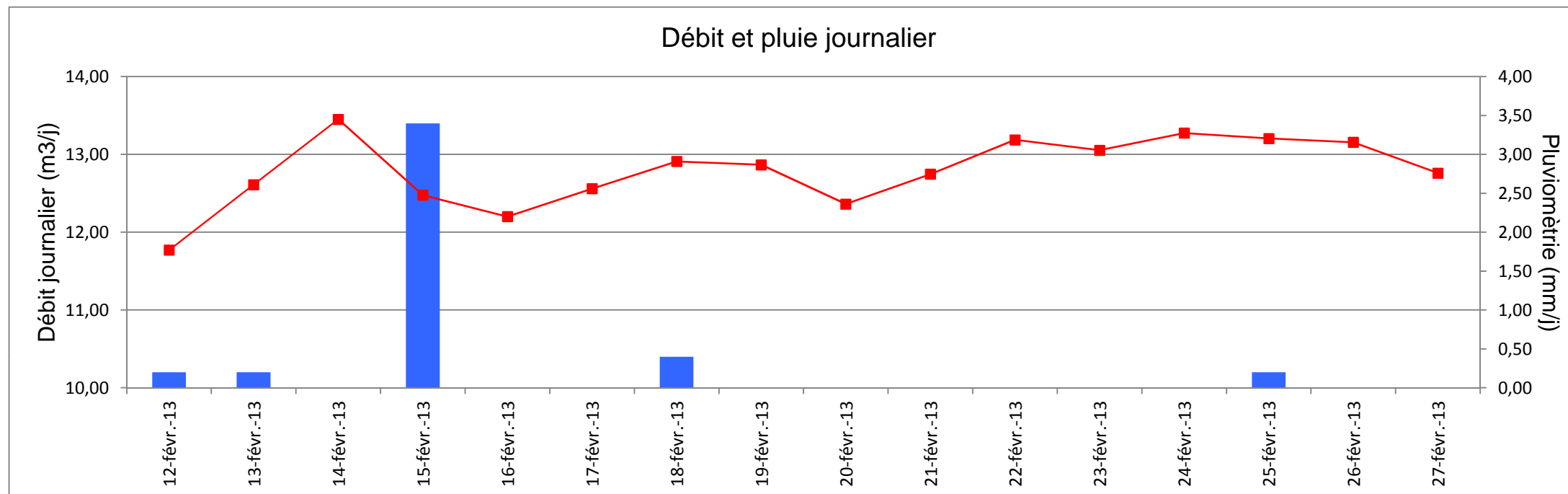
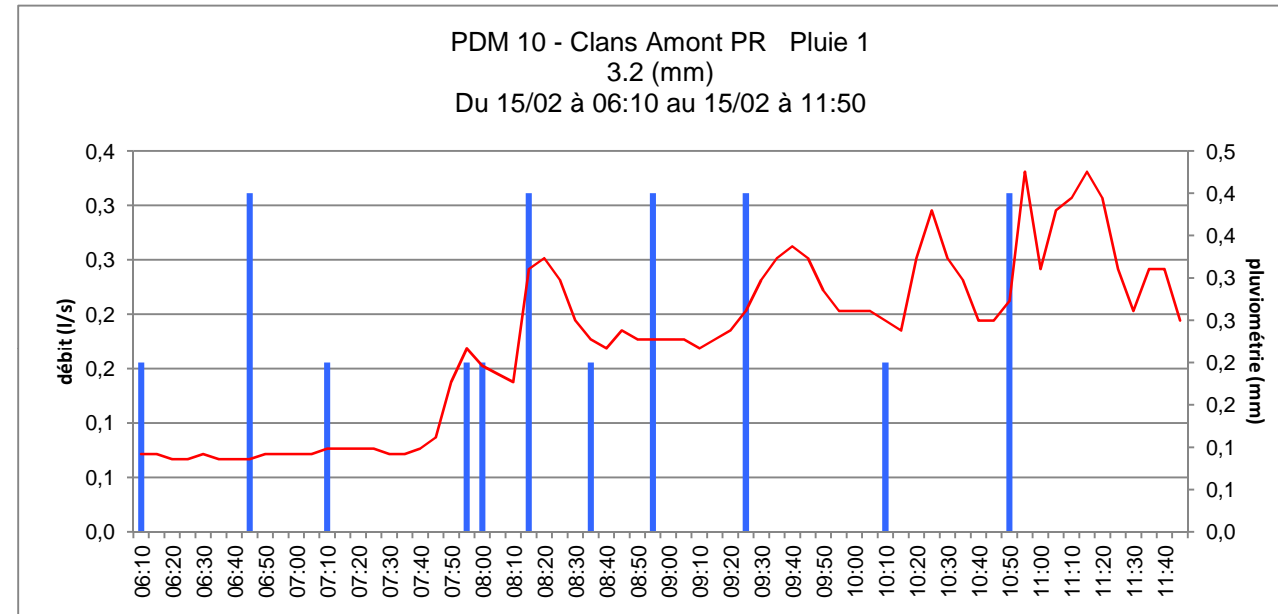
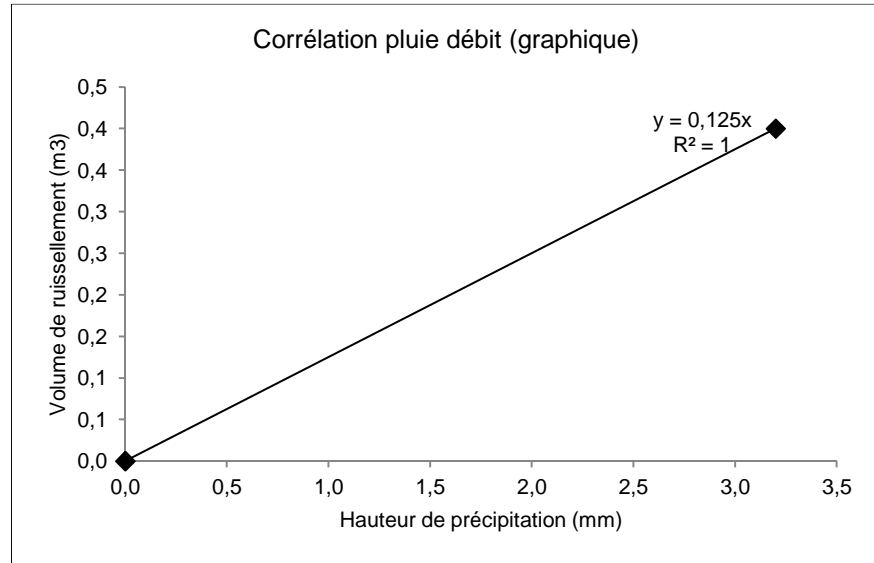


tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)																		
tranches horaires	mardi 12/02/13		mercredi 13/02/13		jeudi 14/02/13		vendredi 15/02/13		samedi 16/02/13		dimanche 17/02/13		lundi 18/02/13		mardi 19/02/13		mercredi 20/02/13	
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,2		0,2		0,2		0,3		0,2		0,2		0,2		0,2		0,2	
1h à 2h	0,2		0,1		0,2		0,3		0,2		0,1		0,2		0,1		0,2	
2h à 3h	0,2		0,1		0,2		0,3		0,1		0,1		0,2		0,2		0,1	
3h à 4h	0,1		0,1		0,2		0,1		0,1		0,3		0,1		0,2		0,1	
4h à 5h	0,1		0,1		0,2		0,1		0,1		0,3		0,1		0,1		0,1	
5h à 6h	0,1		0,2		0,2		0,1		0,3		0,2		0,1		0,4		0,4	
6h à 7h	0,2		0,3		0,6		0,2	0,6	0,5		0,3		0,2		0,6		0,6	
7h à 8h	0,3		0,4		0,8		0,3	0,6	0,7		0,5		0,3		0,8		0,7	
8h à 9h	0,5		0,8		0,9		0,7	1,0	0,9		0,6		0,5		0,9		0,9	
9h à 10h	0,6		0,7		0,7		0,8	0,4	0,7		0,7		0,6	0,2	0,7		0,6	
10h à 11h	0,7		0,5		0,7		0,8	0,6	0,8		0,9		0,7		0,7		0,6	
11h à 12h	0,8		0,8	0,2	0,7		0,8		0,6		0,8		0,8		0,7		0,6	
12h à 13h	0,8		1,0		0,7		0,6		0,7		0,8		0,9		0,8		0,7	
13h à 14h	0,7		0,7		0,8		0,7		0,6		0,9		0,9		0,6		0,7	
14h à 15h	0,7	0,2	0,7		0,6		0,6	0,2	0,6		0,7		0,8	0,2	0,6		0,5	
15h à 16h	0,6		0,6		0,6		0,7		0,6		0,6		0,8		0,5		0,6	
16h à 17h	0,6		0,6		0,6		0,9		0,6		0,6		0,7		0,5		0,5	
17h à 18h	0,6		0,6		0,5		0,7		0,6		0,7		0,7		0,6		0,5	
18h à 19h	0,7		0,7		0,8		0,7		0,6		0,8		1,0		0,7		0,7	
19h à 20h	1,0		0,8		1,1		0,9		1,2		0,9		1,1		1,0		0,9	
20h à 21h	0,7		1,0		0,6		0,9		0,6		0,6		1,0		0,7		0,6	
21h à 22h	0,6		0,7		0,7		0,4		0,3		0,4		0,5		0,7		0,7	
22h à 23h	0,4		0,5		0,6		0,4		0,4		0,3		0,4		0,3		0,4	
23h à 24h	0,3		0,5		0,3		0,4		0,3		0,3		0,4		0,3		0,3	
Volume journalier	11,8	0,2	12,6	0,2	13,5		12,5	3,4	12,2		12,6		12,9	0,4	12,9		12,4	

tableau des débits (m3/j) associés à la pluviométrie (mm/j)																		
tranches horaires	jeudi 21/02/13		vendredi 22/02/13		samedi 23/02/13		dimanche 24/02/13		lundi 25/02/13		mardi 26/02/13		mercredi 27/02/13					
	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)	Débit (m3/h)	Pluie (mm/h)
0h à 1h	0,2		0,2		0,2		0,2		0,2		0,1		0,2					
1h à 2h	0,1		0,1		0,2		0,2		0,2		0,2		0,1					
2h à 3h	0,1		0,2		0,1		0,2		0,2		0,2		0,1					
3h à 4h	0,1		0,2		0,1		0,1		0,2		0,1		0,1					
4h à 5h	0,1		0,2		0,1		0,1		0,1		0,1		0,1					
5h à 6h	0,3		0,4		0,3		0,2		0,4		0,2		0,3					
6h à 7h	0,6		0,6		0,5		0,5		0,5		0,6		0,6					
7h à 8h	0,6		0,7		0,7		0,6		0,6		0,7		0,6					
8h à 9h	0,8		0,7		0,9		0,8		0,7		0,8		0,8					
9h à 10h	0,8		0,7		0,7		0,6		0,6		0,6		0,8					
10h à 11h	0,6		0,6		0,8		0,7		0,7	0,2	0,7		0,6					
11h à 12h	0,7		0,7		0,6		0,7		0,9		0,5		0,7					
12h à 13h	0,9		0,8		0,8		0,9		1,0		0,8		0,8					
13h à 14h	0,7		0,6		0,7		0,7		0,6		0,7		0,9					
14h à 15h	0,6		0,6		0,7		0,6		0,7		1,0		0,7					
15h à 16h	0,5		0,6		0,6		0,7		0,6		0,9		0,6					
16h à 17h	0,5		0,6		0,6		0,6		0,6		0,7		0,6					
17h à 18h	0,5		0,6		0,6		0,5		0,7		0,6		0,7					
18h à 19h	0,7		0,7		0,7		0,6		0,7		0,7		0,8					
19h à 20h	1,0		1,4		1,0		1,2		1,0		1,0		0,9					
20h à 21h	0,8		0,8		0,7		0,9		0,8		0,7		0,6					
21h à 22h	0,8		0,6		0,6		0,7		0,7		0,6		0,4					
22h à 23h	0,4		0,3		0,4		0,5		0,3		0,4		0,3					
23h à 24h	0,3		0,4		0,3		0,3		0,3		0,3		0,3					
Volume journalier	12,7		13,2		13,1		13,3		13,2	0,2	13,2		12,8					

PDM 10 - Clans Amont PR				
	Hauteur d'eau (mm)	Volume ruisselé (m3)	Volume ruisselé (m3)	Surface active (m2)
Pluie 1	3,2	0,4		125,0
	0,0	0,0		



ANNEXE 9

**PRESENTATION DES DIFFERENTES TECHNIQUES DE TRAVAUX DE
REHABILITATION SUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT**

Travaux de réhabilitation du réseau existant : réduction des ECPI (infiltrations) et optimisation des écoulements

L'objectif de la réhabilitation des réseaux d'assainissement est de rétablir les conditions optimales (étanchéité, capacité...) de collecte et de transport des effluents par les canalisations.

Présentation des techniques de réhabilitation existantes

Deux techniques sont envisageables pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement :

- ❖ la réhabilitation par l'intérieur appelée également réhabilitation sans tranchée ;
- ❖ la réhabilitation par méthode traditionnelle avec ouverture de tranchées et pose d'un réseau neuf.

Réhabilitation par l'intérieur

La réhabilitation par l'intérieur est une technique de réhabilitation des réseaux d'assainissement qui ne nécessite pas l'ouverture de tranchée.

Une panoplie de procédés existe dont la mise en œuvre dépendra :

- ✓ de l'objectif recherché avec l'utilisation :
 - de techniques non structurantes lorsqu'il s'agit d'améliorer ou de rétablir de bonnes conditions hydrauliques d'écoulement, l'étanchéité aux infiltrations et aux exfiltrations, ou une protection contre l'abrasion et la corrosion. Dans ce cas, les techniques utilisées n'ont pas de rôle mécanique du fait de leur caractère ponctuel.
 - de techniques structurantes lorsqu'il s'agit de restaurer la structure de l'ouvrage en lui rendant une résistance mécanique compatible avec les charges auxquelles il est soumis (statique et dynamique). Ces techniques permettent d'assurer une pérennité de la réhabilitation et de garantir une étanchéité des collecteurs du fait de leur caractère global.
- ✓ du domaine d'application avec la mise en œuvre de procédés adaptés aux dimensions des collecteurs et une différenciation entre les ouvrages de diamètre inférieur à 800 mm et de diamètre supérieur à 800 mm.
- ✓ du type d'intervention souhaité pour le traitement des anomalies constatées avec une distinction entre les techniques destinées à :
 - des interventions locales et ponctuelles,
 - des interventions complètes et continues.

Généralement, les techniques mises en œuvre sont les suivantes :

- ✓ les réparations ponctuelles par robot à fonctions multiples. Ces procédés consistent à introduire dans les canalisations un appareillage qui :
 - effectue le fraisage de pénétrations de racines ou de branchements pénétrants,
 - injecte un produit visqueux pour le colmatage d'une anomalie.

Ces opérations qui se font sous le contrôle d'une caméra, sont non structurantes et utilisées pour un traitement local.

- ✓ les réhabilitations complètes par chemisage (ou gainage). Ces procédés consistent à introduire dans la canalisation une gaine imprégnée de résine de la longueur du tronçon à réhabiliter. Deux méthodes peuvent être employées :

- la méthode dite « par inversion » qui consiste à introduire la gaine par retournement,
- la méthode dite « par tubage » qui consiste à introduire la gaine à l'aide d'un treuil.

La gaine est ensuite plaquée contre la paroi par la mise en pression de l'ensemble à l'air ou à l'eau. La polymérisation de la résine qui imprègne la gaine est assurée par chauffage. Cette technique est structurante.

- ✓ les réhabilitations complètes par tubage destructif : ces procédés consistent à éclater la canalisation existante, à la remplacer par une nouvelle canalisation de même diamètre. La nouvelle canalisation est constituée d'éléments qui sont emboîtés ou soudés selon le matériau. Cette technique est structurante.

Ces techniques selon l'objectif recherché, peuvent être combinées pour la réhabilitation d'un même collecteur.

Réhabilitation par méthode traditionnelle

La réhabilitation par méthode traditionnelle est une technique qui peut être envisagée de deux façons, avec :

- ✓ soit le remplacement du collecteur existant (dépose-repose),
- ✓ soit la création d'un collecteur parallèle au premier (travaux neufs).

Dans les deux cas, les travaux entraînent des contraintes non négligeables avec notamment :

- ✓ la perturbation de la circulation,
- ✓ la démolition de la chaussée,
- ✓ la création de tranchées,
- ✓ la prise en compte de l'état d'occupation du sous-sol (concession),
- ✓ la réfection de la chaussée à l'issue des travaux.

Ces contraintes imposent le recours à la réhabilitation par méthode traditionnelle lorsque les limites techniques et financières de la réhabilitation par l'intérieur sont atteintes.



SYNTHESE DES TECHNIQUES DE REHABILITATION EXISTANTES

	Type de désordres	Solution proposée	Désignation des travaux	Domaine d'application	Coût d'investissement €. HT	Avantages	
Amélioration ou rétablissement de bonnes conditions d'écoulement	Parpaings, restes de coffrage, détritrus divers	Elimination des obstacles	Enlèvement manuel	Enlever les obstacles dans le regards de visite ou collecteurs visitables			
	Dépôts importants (sables, graisses, feuilles,...)		Curage (cas des ouvrages visitables)	curage par une boule ou par effet de chasse	Nettoyage de collecteurs de grandes dimensions, avaloirs, siphons	de 0,76 à 4 €/ml selon diamètre et selon région	Curage en continu et par l'intérieur
			Curage (cas des ouvrages non visitables)	curage par tringlage ou par procédé hydrodynamique combiné (cureuse + aspiratrice)	Très performant dans les conduites de faibles diamètres (jusqu'à 400 mm)	de 0,76 à 4 €/ml selon diamètre et selon région	Mobile, gamme d'utilisation variée
	Racines		Enlèvement des racines	Fraisage hydropneumatique haute pression + injection de produits colmatants (résines,...)	tous diamètres et tous matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- technique performante et adaptée - possibilité d'injecter des inhibiteurs de croissance végétale
	Branchements mal réalisés et/ou pénétrants	Rectification des ouvrages	Enlèvement des branchements pénétrants	Fraisage hydropneumatique haute pression + injection de produits colmatants (résines,...)	tous diamètres et tous matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- technique performante et adaptée - étanchéité assurée
	Joint sorti de son logement		Joint sorti de son logement	Fraisage ou arrachage + injection de produits colmatants (résines,...)	tous diamètres et tous matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- technique performante et adaptée - étanchéité assurée
	Problèmes hydrauliques (contre pente, pente insuffisante coudé, sous dimensionnement)		Dépose/repose des éléments d'ouvrage	enlèvement de l'ancienne conduite et pose d'un nouveau collecteur en tenant compte des pentes et des concessions en sous-sol	tous diamètres et tous matériaux	de 200 à plus de 600 € /ml selon diamètre et selon région	installation d'un tronçon neuf
		Utilisation de coquilles en béton	curage, piquage du radier et évacuation des gravats, mise en place des coquilles, garnissage et exécution des banquettes (pour ovoïde)	ouvrages visitables uniquement (ovoïdes, ...)	de 130 à 300 € /ml suivant état initial de l'ouvrage	réhabilitation structurante par l'intérieur ce qui évite les perturbations de circulation de surface	
		Mise en place de buses métalliques	curage et mise en place des éléments de buses métallique emboîtables puis enduits sur les 2 faces	ouvrages visitables uniquement (ovoïdes, ...)	de 80 à 200 € /ml suivant état initial de l'ouvrage	- tenue dans le temps - méthode efficace - rapide et peu coûteuse	
		Mise en place d'éléments en G.R.C.(ciment armé en fibres de verre)	curage et mise en place des éléments préfabriqués de type G.R.C sur un radier reconstitué au mortier de ciment	ouvrages visitables uniquement (ovoïdes, ...)	environ 300 €/ml	- tenue dans le temps - méthode rapide et efficace même pour une pente faible	

	Type de désordres	Solution proposée	Désignation des travaux	Domaine d'application	Coût d'investissement €. HT	Avantages
Etanchement des canalisations et ouvrages annexes (techniques non structurantes)	Infiltration d'ECPP au niveau du collecteur (fissures, perforations, béton poreux), au niveau des joints (absents, défectueux ou mal posés) ou dans les regards de visite (au niveau des joints)	injection de produits colmatants (résines acryliques ou polyuréthannes)	nettoyage poussé des canalisations (voire mise hors d'eau) + pour $\varnothing < 600$ mm, injection avec manchon gonflable positionné par caméra vidéo pour $\varnothing > 600$ mm, injection avec des aiguilles d'injection	tous diamètres mais pas pour tous les matériaux	de 150 à 600 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	procédé efficace si les conditions d'une mise en œuvre sont scrupuleusement respectées (polymérisation)
		Mise en place d'un revêtement interne	projection d'un enduit de ciment par centrifugation	diamètre de 150 à 400 mm mais pas pour tous les matériaux	de 70 à 150 € /ml suivant état initial de l'ouvrage	- peu onéreuse - applicable aux conduites en béton armé, amiante ciment, grès pour les fissures circulaires, radiales et longitudinales
		Pose de manchette	application d'un élément d'étanchement (PVC ou PEHD) de 15 à 20 cm de longueur collé ou bloqué contre la paroi interne de la conduite	tous diamètres et tous matériaux	de 300 à 900 € / unité (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	applicable à tout type de collecteur
Restauration de la structure (techniques structurantes)	fissures importantes, ruptures, déboîtements, ovalisations et écrasement de conduites, attaques du béton par des effluents acides,...	Gainage des conduites (chemisage)	introduction d'une gaine (feutre polyester préimprégné d'une résine polymérisable) par tractage ou par inversion d'un regard jusqu'au regard suivant	applicable à tous types de conduites, circulaires ou non distance maximale de tractage de 80 à 100 m pour $1\varnothing 200$ et de 45 à 50 m pour $1\varnothing 1000$	de 250 à 400 € / ml (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...) pour des collecteurs de 200 à 600 mm de \varnothing	- mise en œuvre relativement rapide sans ouverture de fouilles - restaure la capacité d'écoulement avec une bonne résistance chimique et mécanique des matériaux
		Tubage des conduites (relining)	introduction d'une véritable conduite neuve (en polyéthylène, PVC, béton,...) à l'intérieur ou à l'emplacement de l'ancien collecteur	applicable à tous types de conduites de plus de 200 mm de \varnothing , sur 200 à 400 m de tuyaux	de 320 à 450 € / ml (variable selon le nombre à traiter, l'accessibilité,...)	- rapidité d'exécution (~200 m par semaine) - inertie chimique du matériau - souplesse permettant la déformation de l'ancien collecteur