- Département de l'Isère -

agence de l'eau
rhône méditerranée & corse
2-4, allée de Lodz
69363 LYON Cedex 07
Tél. 04 72 71 26 00 - Fax 04 72 71 26 01
DOCUMENT A RENOUVOIRE
929356

SIVOM DES 7 LAUX

COMMUNE DE LA FERRIERE
COMMUNE DE PINSOT

ETUDE D'ASSAINISSEMENT DU HAUT BREDA

PHASE 2 : ETUDE DES SCENARII D'ASSAINISSEMENT

Dossier 478-01

Juillet 2006

A L P ' ETUDES
Ingénieurs – Conseils

Bureau d'Études Techniques
137, rue Mayoussard - CENTR'ALP
38430 MOIRANS

Tél. : 04 76 35 39 58
Fax : 04 76 35 67 14
e-mail : alpetudes@alpetudes.fr

SOMMAIRE

1 Introduction 2

2 Présentation de la problématique 3

2.1 Les scénarii d'assainissement 3
2.2 Les filières de traitement 5

3 Impact des différents scénarii sur le milieu récepteur 11

3.1 Création de 4 stations de traitement 12
3.2 Création d'une station principale a Fond de France – CEVEO 14
3.3 Création d'une station principale au Bourg de la Ferrière 15
3.4 Création d'une station principale au hameau de chinfert 18
3.5 Raccordement au SABRE 20
3.6 Récapitulatif 20

4 Etude technico-économique 21

4.1 Présentation de la méthodologie 21
4.2 Calcul des débits de pointe dans les conduites 22
4.3 Solution 1 : Création d'une station principale au Bourg de la Ferrière 23
4.4 Solution 2 : Raccordement au SABRE 24

5 Chiffrage des solutions 25

5.1 Solution 1 : Traitement au niveau du Bourg de la Ferrière 25
5.2 Solution 2 : Raccordement au SABRE 27

6 Comparatif des deux solutions 29

1 INTRODUCTION

Cette étude concerne l'assainissement collectif de la haute vallée du Bréda. Le SIVOM des 7 Laux ainsi que les communes de la Ferrière et Pinsot souhaitent définir l'organisation de l'assainissement collectif en terme de réseau de collecte et de station de traitement des eaux usées.

La 1ère phase de l'étude a concerné le diagnostic de la situation existante avec l'étude de plusieurs points :

- Elaboration des plans des réseaux existants,
- Estimation des charges polluantes actuelles et futures ainsi que leur variation saisonnière,
- Détermination des débits d'étiage sur le Bréda de Fond de France jusqu'au bourg de Pinsot.

La 2ème phase de l'étude concerne l'analyse des différents scénarii d'assainissement sur les plans techniques, économiques et environnementaux.

2 PRESENTATION DE LA PROBLEMATIQUE

L'objectif de cette étude est de trouver une solution concernant l'assainissement de la Haute Vallée du Bréda économiquement acceptable par la collectivité et qui permette de respecter les objectifs de qualité des eaux du Bréda.
Différentes solutions peuvent être envisagées, elles varient selon le nombre et la localisation des sites de traitement mis en oeuvre. La principale difficulté concerne le choix d'une filière de traitement compatible avec la problématique de la variation de charge.
Nous allons donc tout d'abord nous intéresser aux différents scénarii d'assainissement ainsi qu'au choix des filières de traitement compatibles avec les caractéristiques du projet.

2.1 LES SCENARII D'ASSAINISSEMENT

2.1.1 Les différentes solutions envisageables

1) *Mise en place d'une filière de traitement dans la vallée*

- Création de 4 stations

Création d'une station principale de traitement au niveau du Pleynet.
Création d'une station à Fond de France – CEVEO
Création d'une station au niveau du Bourg de la Ferrière
Création d'une station au niveau du Bourg de Pinsot

- Création de 3 stations

Création d'une station principale à Fond de France – CEVEO
Création d'une station au niveau du Bourg de la Ferrière
Création d'une station au niveau du Bourg de Pinsot

- Création de 2 stations

Création d'une station principale au niveau du Bourg de la Ferrière
Création d'une station au niveau du Bourg de Pinsot

- Création d'une station au niveau du Bourg de Pinsot

Pour chacune de ces solutions, les filières de traitement pouvant être mises en oeuvre vont dépendre de la charge à traiter ainsi que de sa variation. De plus, la problématique de l'azote doit être prise en considération dans le cadre du respect des objectifs de qualité du Bréda.

2) *Raccordement au SABRE*

L'idée est de collecter l'ensemble des eaux usées de la vallée du Bréda (y compris le Pleynet) et de traiter les effluents au niveau de la station d'épuration de Pontcharra.

2.1.2 Les contraintes en terme de traitement

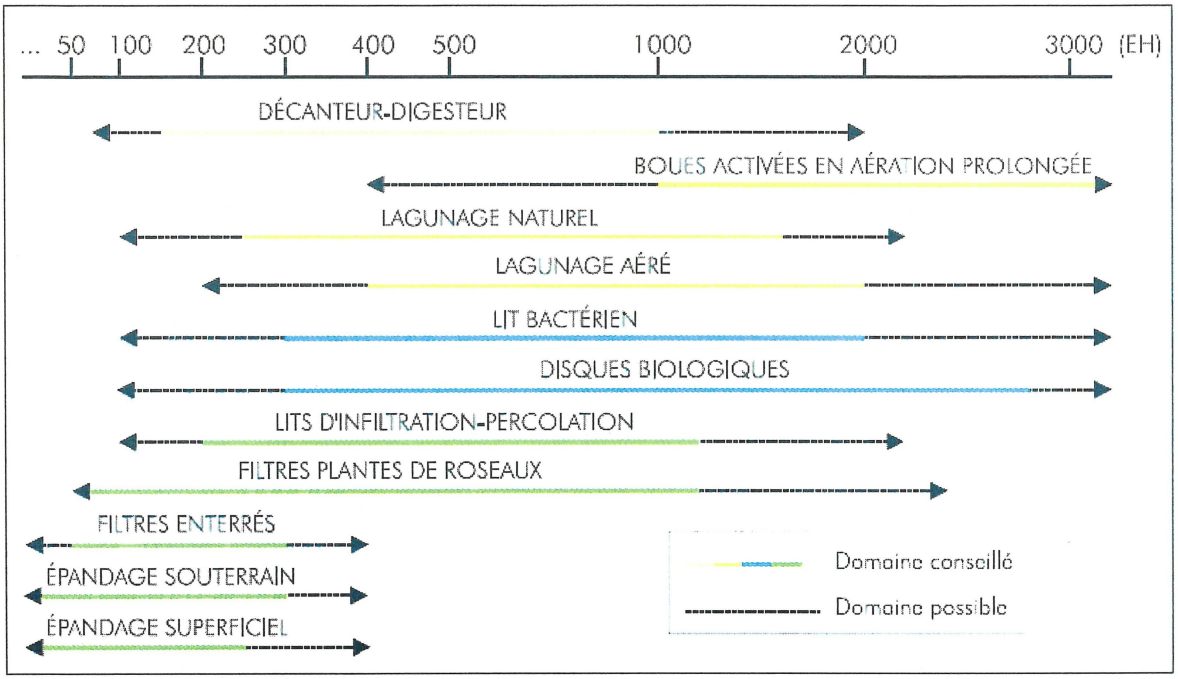
Le tableau suivant donne les fourchettes de variation de charge en situation future :

	Variation de charge	Coef
Traitement au Pleynet	5 EH à 2500 EH	1 à 500
Traitement à Fond de France - CEVEO	80 EH à 3080 EH	1 à 39
Traitement à la Ferrière	180 EH à 3410 EH	1 à 19
Traitement à Pinsot	280 EH à 3610 EH	1 à 13

➢ ***Dans le contexte de la Haute Vallée du Bréda, la variation de charge est le critère déterminant dans le choix d'une filière de traitement. De plus, le facteur climatique doit être pris en considération car les pointes de pollution se produisent durant la saison hivernale.***

2.2 LES FILIERES DE TRAITEMENT

2.2.1 Domaines d'utilisation des filières type



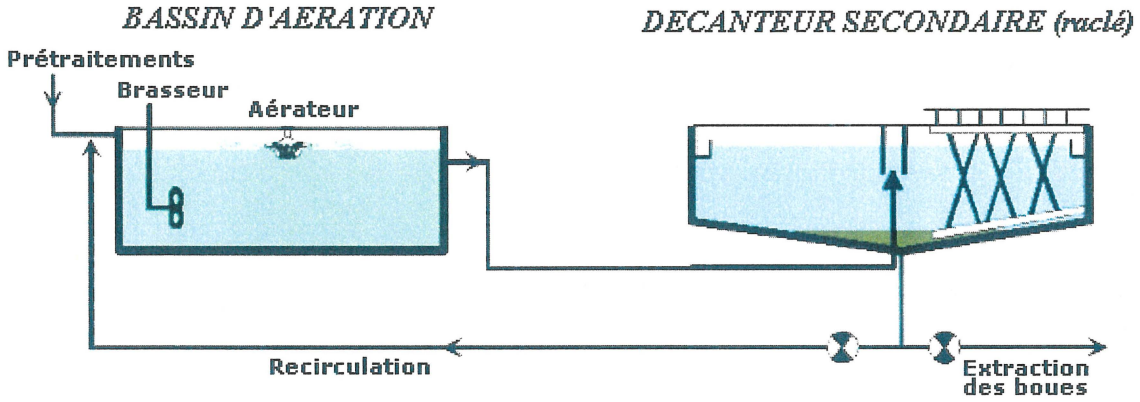
Domaine d'utilisation des filières - Document technique FNDAE n°22

Pour des capacités comprises entre 2500 EH et 3500 EH, les filières de traitement envisageables sont les boues activées en aération prolongée, le lit bactérien, les disques biologiques ainsi que les traitements physico-chimiques. Les biofiltres sont plutôt utilisés pour des capacités supérieures à 3500 EH.

Les filières de type lagune ou filtres plantés de roseaux demandent une emprise au sol très importante pour une capacité comprise entre 2500 EH et 3500 EH (emprise supérieure à 1 ha). C'est pourquoi nous n'avons pas choisi de prendre en considération ces filières dans le choix du traitement principal.

2.2.2 Présentation des filières de 2 500 EH à 3500 EH

- **Les boues activées**



Ce sont les procédés biologiques les plus utilisés. Une boue activée comprend un bassin d'aération (activité bactérienne) et un ouvrage de décantation pour séparer la boue et rejeter le surnageant épuré.

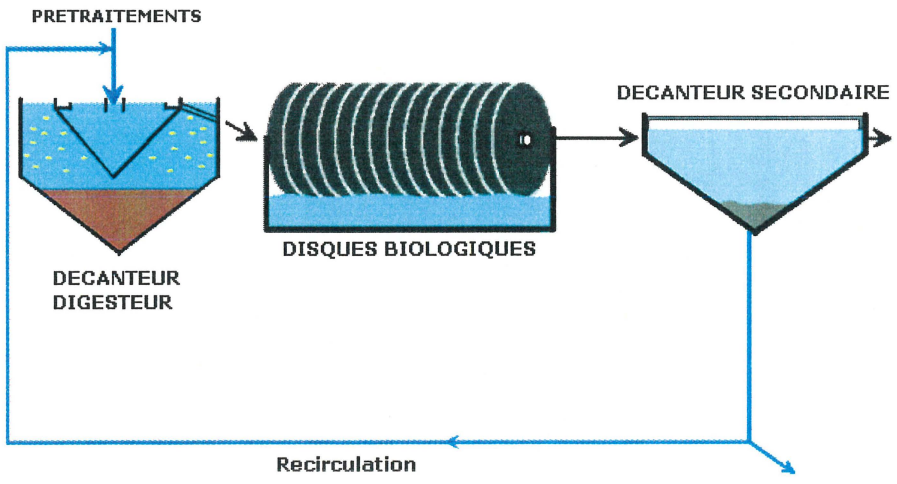
Le bon fonctionnement d'une station à boues activées classique va de pair avec :

- Le maintien de conditions de charges hydrauliques et organiques stables,
- Le maintien de conditions d'aération et de brassages suffisantes pour éviter tout stress important au niveau de la biomasse,
- La gestion maîtrisée de la production de boues (extraction régulière).

D'après une étude réalisée par le CEMAGREF en 2004, une boue activée en traitement de l'azote doit pouvoir traiter, à faible température, un coefficient de charge maximum de l'ordre de **4 à 5** (cette valeur doit être validée par une étude sur site).

➢ ***Une filière boues activées n'est pas adaptée aux variations de charge mises en évidence dans le cadre de cette étude.***

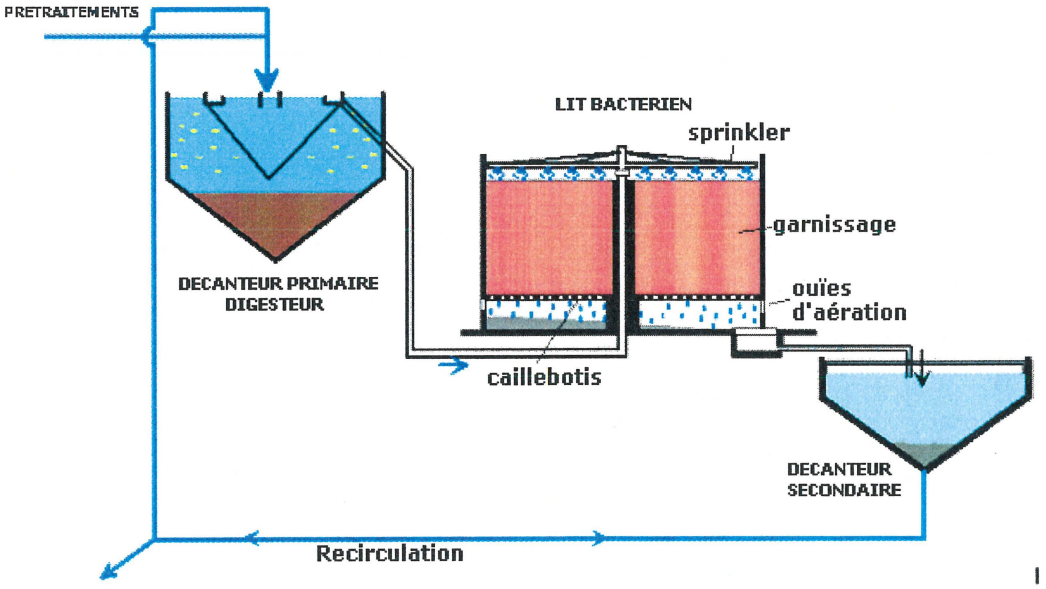
- **Les disques biologiques**



Les disques biologiques sont des procédés à cultures fixées aérobies sur support mobile. Ils sont constitués de disques (2 à 3 m de diamètre) fixés sur un arbre relié à un moteur qui assure la rotation de la batterie de disques. Les disques passent alternativement dans l'eau usée et dans l'air pour favoriser le développement bactérien.
Ce procédé doit être précédé par un décanteur primaire. Ils s'intègrent parfaitement dans le paysage car ils peuvent facilement être couverts (intérêt pour les grands froids).
Au niveau du traitement de l'azote, seule la nitrification peut être envisagée avec un traitement adapté.
Il faut parfois adapter la charge à traiter sur plusieurs étages en série.
Les boues produites ont une meilleure aptitude à la décantation que celle des boues activées (flocs plus gros et plus denses).
Ces procédés sont mieux adaptés pour faire face à des variations de charges hydrauliques.

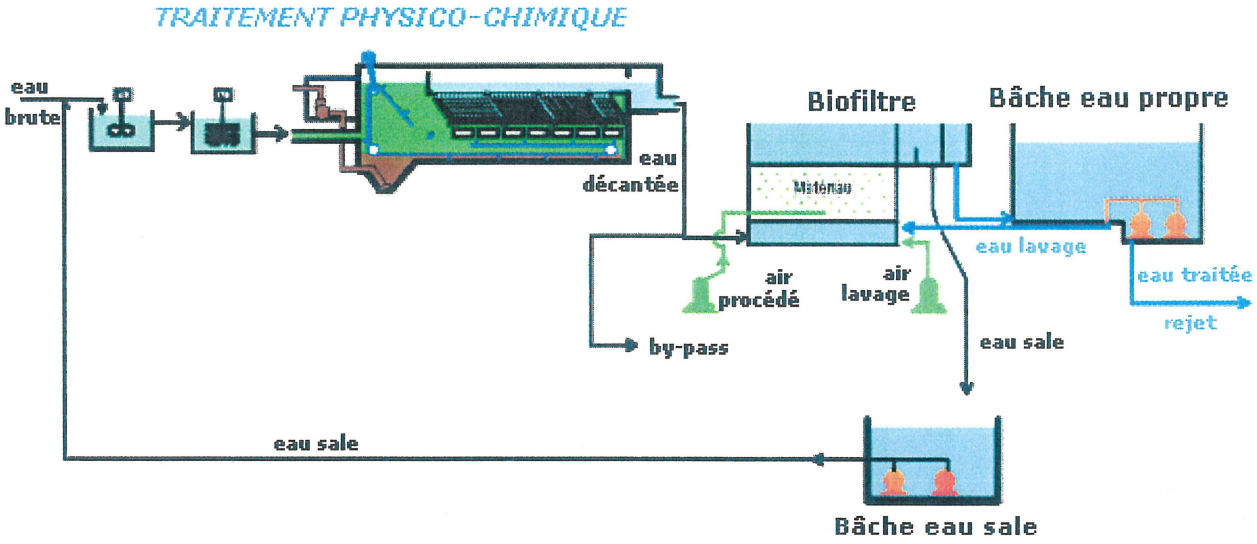
Cependant, les retours sur expérience au niveau du fonctionnement des disques biologiques dans un contexte de très forte variation de charge sont relativement limités en Isère et en Savoie (communes de Saint-Pierre de Chartreuse et Gresse en Vercors).
D'après le SATESE, il semble difficile d'assurer un niveau de rejet concernant l'azote. Le passage d'une période de faible charge à une forte charge peut conduire à des pointes dans les concentrations de rejet qu'il est difficile de maîtriser.

- **Le lit bactérien**



Les lits bactériens ont été largement utilisés dans le passé mais sont aujourd'hui réservés aux petites collectivités et quelques industries. Les lits se différencient par la nature du matériau utilisé (plastique, minéral, en vrac, ordonné). Leur niveau de traitement restent peu élevés (pas de traitement complet de l'azote) et leur coût d'investissement (décantation primaire + digestion des boues souvent nécessaire) tend à limiter leur utilisation.

- **Les biofiltres**



Les biofiltres sont des réacteurs à biomasse fixée sur un support immergé. Le matériau granulaire (minéral ou organique) doit être périodiquement lavé pour éliminer les MES et la biomasse fixée sur le support.

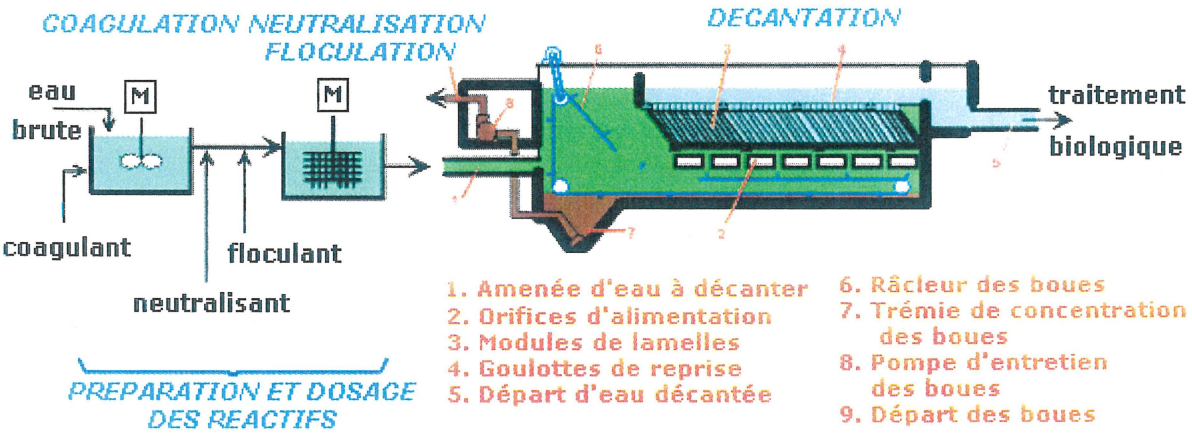
Les biofiltres offrent une solution avantageuse lorsque l'espace est limité (zones urbaines). Leur conception modulaire en fait des procédés adaptés aux zones touristiques (bonne acceptation des variations de la charge polluante à traiter).

Ce sont des procédés intensifs (cinétiques bactériennes élevées dans des volumes de réacteur réduits) performants aussi bien pour le traitement du carbone que de l'azote ou du phosphore. Ils exigent au préalable une décantation primaire, leur niveau d'automatisme est élevé (lavage des filtres, contrôle des pertes de charge…). Il n'y a en revanche pas de décantation secondaire.

Ce type de procédé demande une exploitation relativement poussée. Ils sont plutôt adaptés pour le traitement de charge polluante supérieures à 3000 EH.
Ces installations ne sont pas adaptées au contexte du Haut Bréda car les charges polluantes sont relativement faibles par rapport aux plages d'utilisation des biofiltres.

➢ ***Le traitement par biofiltre est réservé à des charges polluantes supérieures à 3000 EH, ce type de filière n'est donc pas adaptée aux charges à traiter dans le cadre de l'assainissement de la Haute Vallée du Bréda.***

- **Les procédés physico-chimiques**



Les procédés physico-chimiques consistent à conditionner l'effluent par adjonction de réactifs chimiques (sels de fer notamment). Ces réactifs conduisent à la formation d'hydroxydes métalliques qui facilitent la séparation de la pollution particulaire et colloïdale.

Ces procédés sont adaptés aux fortes variations de charge.

Les procédés physico-chimiques sont sans effet sur la pollution dissoute (à l'exception des formes phosphatées). On peut atteindre jusqu'à 60% d'élimination de la DCO et jusqu'à 80 % des MES.

➢ ***Les procédés physico-chimiques ne permettent pas un traitement de l'azote.***

2.2.3 Choix des filières en fonction des sites de traitement

- ***Filière adaptée à une variation de charge de 1 à 20***

Contraintes

Filières pouvant traiter une charge maximale de 3500 EH	Filière pouvant supporter une variation de charge de 1 à 20	Traitement de l'azote
Boues Activées	Disques Biologiques	Disques Biologiques
Disques Biologiques		
Lit Bactérien	Traitement Physico-chimique	
Traitement Physico-chimique		

- ***Filière adaptée à des variations de charge de 1 à 40 et plus***

Filières pouvant traiter une charge maximale de 3500 EH	Filière pouvant supporter une variation de charge de 1 à 40 et plus
Boues Activées	Traitement Physico-chimique
Disques Biologiques	
Lit Bactérien	
Traitement Physico-chimique	

- ***Conclusions :***

Les filières de traitement envisageables pour chaque scénario sont les suivantes :

	Variation de charge	Coef	Filières envisageables
Traitement au Pleynet	5 EH à 2500 EH	1 à 500	Traitement physico-chimique
Traitement à Fond de France - CEVEO	80 EH à 3080 EH	1 à 39	Traitement physico-chimique
Traitement à la Ferrière	180 EH à 3410 EH	1 à 19	Disques biologiques
Traitement à Pinsot	280 EH à 3610 EH	1 à 13	Disques biologiques

3 IMPACT DES DIFFERENTS SCENARII SUR LE MILIEU RECEPTEUR

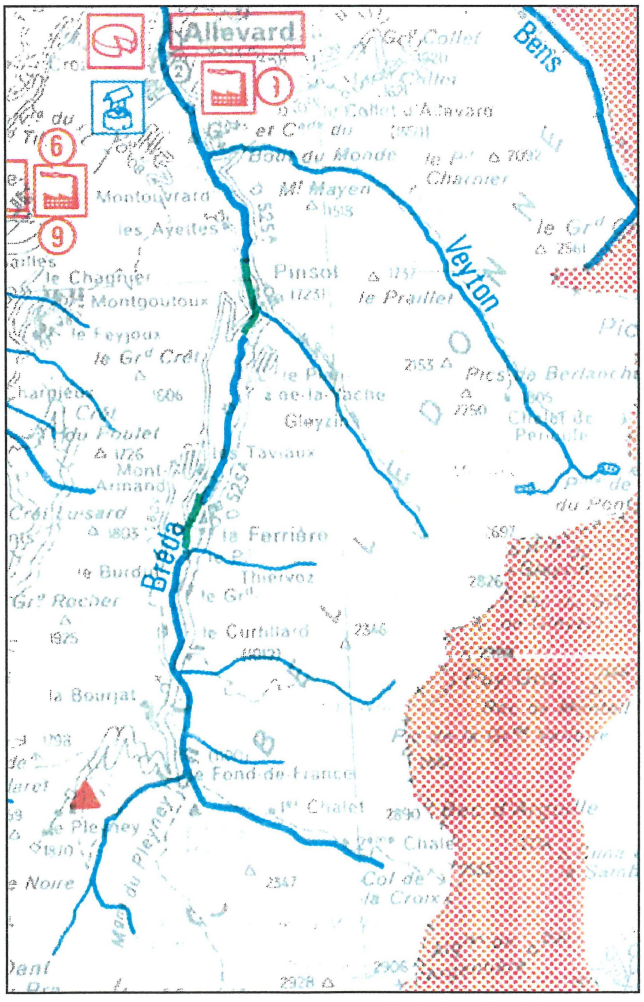
3.1 OBJECTIFS DE L'ETUDE

Cette étude a pour objectif de déterminer l'impact des différentes solutions sur la qualité du Bréda. Pour cela, il est nécessaire de calculer la concentration des paramètres MES, DBO5, DCO et NH4 au niveau du rejet de la station projetée. L'autoépuration du milieu récepteur a aussi été prise en compte afin d'estimer l'évolution des concentrations dans le Bréda.

Les différentes classes de qualité sont définies de la manière suivante :

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	25.00 mg/l	3.00 mg/l	20.00 mg/l	0.10 mg/l
Qualité 1B ou verte	50.00 mg/l	6.00 mg/l	30.00 mg/l	0.50 mg/l
Qualité 2 ou jaune	100.00 mg/l	10.00 mg/l	40.00 mg/l	2.00 mg/l
Qualité 3 ou orange	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l

L'objectif de qualité du Bréda est 1A, seuls deux tronçons situés au niveau de Pinsot et de la Ferrière sont en objectif de qualité 1B.



Carte des objectifs de qualité du Bréda

3.2 CREATION DE 4 STATIONS DE TRAITEMENT

Cette solution consiste à créer 4 stations de traitement. La station principale se situerait au niveau du Pleynet tandis que d'autres stations devraient être implantées à Fond de France, La Ferrière et Pinsot.

A terme, la station du Pleynet pourra compter jusqu'à 1 980 lits soit un rejet correspondant à 2500 équivalents-habitants environ. La charge polluante pouvant varier de 5 à 2500 EH au niveau de la station du Pleynet, seule une filière de traitement physico-chimique peut être envisagée.

L'article R. 2224.13 du décret n°2006-503 du 2 mai 2006 précise :

« Dans les agglomérations d'assainissement dont la population et les activités économiques produisent des eaux usées dont la charge brute de pollution organique est supérieure à 120 kg par jour, le traitement mentionné à l'article R. 2224.11 est un traitement biologique avec décantation secondaire ou un traitement ayant un pouvoir épuratoire équivalent »

« Toutefois, les eaux usées dont le traitement s'effectue à plus de 1 500 mètres d'altitude peuvent faire l'objet d'un traitement moins rigoureux que celui prescrit au 1er alinéa, à condition qu'il soit établi que les rejets n'altèrent pas l'environnement. »

A l'avenir, la charge polluante de la station du Pleynet sera supérieure à 2 000 EH (charge brute de pollution organique supérieure à 120 kg par jour). De plus, la station du Pleynet se situe à une altitude de 1 450 mètres.

⇒ ***Réglementairement, le traitement envisagé doit donc être biologique.***

Cependant, pour des raisons techniques (variations de charge) il n'est pas possible de mettre en œuvre un traitement biologique au niveau de la station du Pleynet. Le calcul d'impact sur le milieu récepteur a donc été réalisé en prenant en compte un traitement physico-chimique.

- ***Impact sur le milieu récepteur avec rejet dans le ruisseau du Pleynet***

Hypothèses : Population raccordée : 5 à 2 500 EH
Débit : 150 l/j/hab
Débit réservé : 150 l/s

Les concentrations des différents paramètres en sortie de traitement physico-chimique sont les suivantes :

MES	DBO5	DCO	NH4
120 mg/l	160 mg/l	240 mg/l	63 mg/l

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	25.00 mg/l	3.00 mg/l	20.00 mg/l	0.10 mg/l
Qualité 1B ou verte	50.00 mg/l	6.00 mg/l	30.00 mg/l	0.50 mg/l
Qualité 2 ou jaune	100.00 mg/l	10.00 mg/l	40.00 mg/l	2.00 mg/l
Qualité 3 ou orange	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l
Bruit de fond en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
REJET RUISSEAU PLEYNET				
Flux en kg/j du rejet	45.00 kg/j	60.00 kg/j	90.00 kg/j	23.60 kg/j
Qualité du Pleynet à l'aval du rejet projeté	**8.37 mg/l**	**5.50 mg/l**	**16.75 mg/l**	**1.79 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	Qualité 1A ou bleu	Qualité 1B ou verte	Qualité 1A ou bleu	Qualité 2 ou jaune

En prenant en compte le développement de la station du Pleynet (1 980 lits soit 2500 équivalents-habitants), l'hypothèse d'un traitement physico-chimique et d'un rejet dans le ruisseau du Pleynet n'est pas envisageable. En effet, la concentration en NH4 dans le ruisseau au niveau du rejet est de 1,79 mg/l ce qui correspond à un objectif de qualité 2.

➢ **Dans le cas d'un traitement physico-chimique, il n'est pas envisageable de rejeter les eaux traitées dans le ruisseau du Pleynet car la concentration en NH4 est de 1,79 mg/l au niveau du rejet.**

- ***Impact sur le milieu récepteur avec rejet dans le ruisseau du Bréda***

Hypothèses : Population raccordée : de 5 à 2 500 EH
Débit : 150 l/j/hab
Débit réservé : 272 l/s

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	25.00 mg/l	3.00 mg/l	20.00 mg/l	0.10 mg/l
Qualité 1B ou verte	50.00 mg/l	6.00 mg/l	30.00 mg/l	0.50 mg/l
Qualité 2 ou jaune	100.00 mg/l	10.00 mg/l	40.00 mg/l	2.00 mg/l
Qualité 3 ou orange	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l
Bruit de fond en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Flux en kg/j du rejet	45.00 kg/j	60.00 kg/j	90.00 kg/j	23.63 kg/j
Qualité du Bréda à l'aval du rejet projeté	**6.88 mg/l**	**3.51 mg/l**	**13.77 mg/l**	**1.01 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	Qualité 1A ou bleu	Qualité 1B ou verte	Qualité 1A ou bleu	Qualité 2 ou jaune

➢ **Dans le cas d'un traitement physico-chimique, la concentration en NH4 est très élevée (1,01 mg/l soit un objectif de qualité 2) au niveau du rejet.**

Le traitement physico-chimique des eaux usées du Pleynet n'est pas compatible avec les objectifs de qualité des cours d'eau (Pleynet et Bréda). La solution consistant à mettre en place 4 stations de traitement ne peut donc pas être envisagée.

3.3 CREATION D'UNE STATION PRINCIPALE A FOND DE FRANCE – CEVEO

Cette solution consiste à créer une station pour traiter les eaux usées du Pleynet, de Fond de France et du centre de vacances CEVEO.

La 1ère solution consisterait à mettre en place un traitement biologique de type disques biologiques avec ensemencement artificiel (indispensable car la variation de charge est de 1 à 39). Cela consiste à apporter de l'azote de manière artificielle de façon à développer l'activité bactérienne sur les disques préalablement à l'augmentation de la charge polluante.

Ce type de procédé n'est pourtant pas totalement satisfaisant :

- Il n'y a pas de retours d'expérience sur ce type de filière en Isère et en Savoie dans un tel contexte de variation de charge,
- Ce procédé fonctionne dans des stations balnéaires (Port Cros) mais dans des conditions de température totalement différentes du contexte de l'assainissement du Haut-Bréda.

La 2ème solution consiste à mettre en place un traitement physico-chimique. Cependant, cette solution n'est pas réglementaire (traitement biologique imposé).

- ***Impact sur le milieu récepteur avec rejet dans le ruisseau du Bréda***

Hypothèses : Population raccordée : de 80 à 3 080 EH
Débit : 150 l/j/hab
Débit réservé : 272 l/s

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	25.00 mg/l	3.00 mg/l	20.00 mg/l	0.10 mg/l
Qualité 1B ou verte	50.00 mg/l	6.00 mg/l	30.00 mg/l	0.50 mg/l
Qualité 2 ou jaune	100.00 mg/l	10.00 mg/l	40.00 mg/l	2.00 mg/l
Qualité 3 ou orange	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l
Bruit de fond en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Flux en kg/j du rejet	55.44 kg/j	73.92 kg/j	110.88 kg/j	29.11 kg/j
Qualité du Bréda à l'aval du rejet projeté	**7.31 mg/l**	**4.08 mg/l**	**14.63 mg/l**	**1.23 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	Qualité 1A ou bleu	Qualité 1B ou verte	Qualité 1A ou bleu	Qualité 2 ou jaune

➢ **Dans le cas d'un traitement physico-chimique, la concentration en NH4 est très élevée (1,23 mg/l soit un objectif de qualité 2) au niveau du rejet.**

Le traitement physico-chimique des eaux usées du Pleynet et de Fond de France n'est pas compatible avec les objectifs de qualité du Bréda. La solution consistant à mettre en place 3 stations de traitement ne peut donc pas être envisagée.

3.4 CREATION D'UNE STATION PRINCIPALE AU BOURG DE LA FERRIERE

Cette solution consiste à mettre en place la station principale de traitement au niveau du Bourg de la Ferrière. La filière de traitement serait de type disques biologiques d'une capacité de 200 à 3500 EH. L'installation doit être couverte pour garder une température acceptable.

Au niveau du Bourg de Pinsot, le traitement serait de type filtre à sable.

Le calcul de l'impact du rejet sur la qualité du Bréda est donné en annexe.

✓ De Prémoinet à la prise d'eau de la centrale de Pinsot

Hypothèses : Population raccordée : de 200 à 3 500 EH
Débit : 150 l/j/hab
Débit réservé : 316 l/s

Les concentrations des différents paramètres en sortie de traitement par disques biologiques sont les suivantes :

MES	DBO5	DCO	NH4
35 mg/l	25 mg/l	125 mg/l	15 mg/l

Après calculs (cf annexe) il apparaît que la concentration en NH4 au niveau du rejet est de 0,3 mg/l soit une classe de **qualité 1B** (concentration supérieure à 0,1 mg/l).

Au niveau de la prise d'eau de la centrale de Pinsot, la concentration en NH4 est passée à 0,13 mg/l du fait de l'autoépuration.

✓ De la prise d'eau de la centrale de Pinsot au Bourg de Pinsot

Le débit réservé à l'aval de prise d'eau n'est plus que de 85 l/s (au lieu de 316 l/s) à l'amont. Nous avons donc considéré dans la suite des calculs que l'eau qui transite par la conduite forcé ne subit pas d'autoépuration.

Au bout de 1,03 km à l'aval de la prise d'eau, la concentration en NH4 est de 0,1 mg/l soit une classe de **qualité 1A**.

✓ Du Bourg de Pinsot à la prise d'eau de l'usine de Chinfert

Deux phénomènes sont à prendre en considération dans le calcul de la qualité de l'eau :

- Les eaux turbinées au niveau de la centrale de Pinsot sont rejetées dans le barrage, ces eaux contiennent une partie de la pollution rejetée par la station du Bourg de la Ferrière,

- Le rejet du filtre à sable de Pinsot doit être pris en compte.

Hypothèses : Population raccordée sur le filtre à sable : 200 EH maximum
Débit : 150 l/j/hab
Débit réservé du Bréda: 116 l/s

Les concentrations en sortie de filtre à sable sont les suivantes :

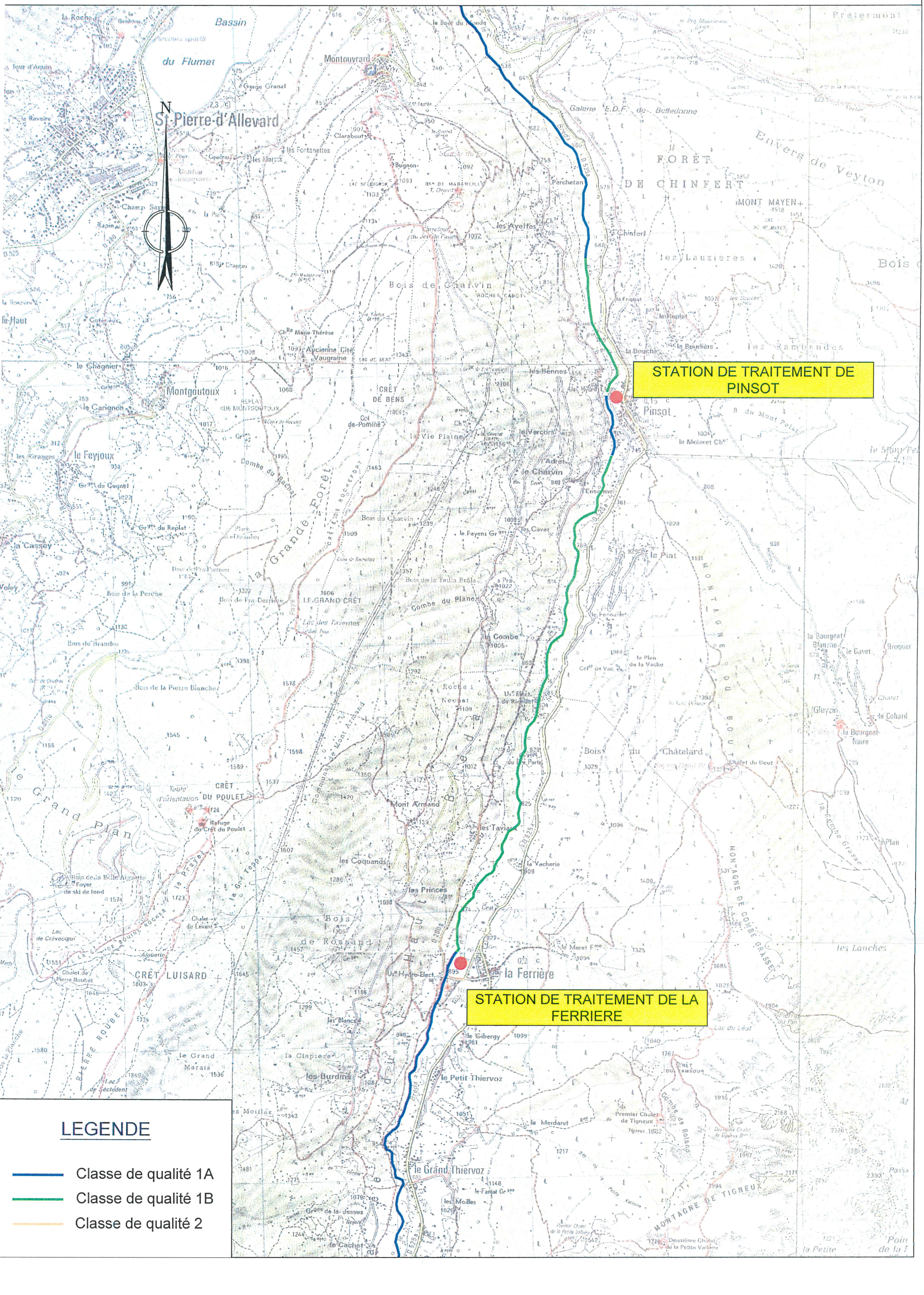
MES	DBO5	DCO	NH4
30 mg/l	25 mg/l	90 mg/l	10 mg/l

Au niveau du rejet du filtre à sable la concentration en NH4 est de 0,13 mg/l soit une classe de **qualité 1B**.

Au bout de 1,11 km à l'aval de la prise d'eau, la concentration en NH4 est de 0,1 mg/l soit une classe de **qualité 1A**.

➢ **Dans le cas de la mise en place de deux stations de traitement, un déclassement du Bréda en 1B devra être envisagé pour le paramètre NH4 sur un linéaire total de 5,2 km. Le Bréda reste en qualité 1A pour les autres paramètres.**

Qualité du Bréda pour le paramètre NH4 - Solution 2 stations



3.5 CREATION D'UNE STATION PRINCIPALE AU HAMEAU DE CHINFERT

La charge polluante à éliminer est comprise entre 280 EH et 3610 EH au niveau du hameau de Chinfert.

La variation de charge et le débit réservé du Bréda sont les deux principales contraintes de cette solution. En effet, le débit réservé au niveau de Chinfert est de 116 l/s soit presque trois fois moins qu'à Prémoinet.

Hypothèses : Population raccordée : 280 à 3 610 EH
Débit : 150 l/j/hab
Débit réservé du Bréda: 116 l/s

Les concentrations des différents paramètres en sortie de traitement par disques biologiques sont les suivantes :

MES	DBO5	DCO	NH4
35 mg/l	25 mg/l	125 mg/l	15 mg/l

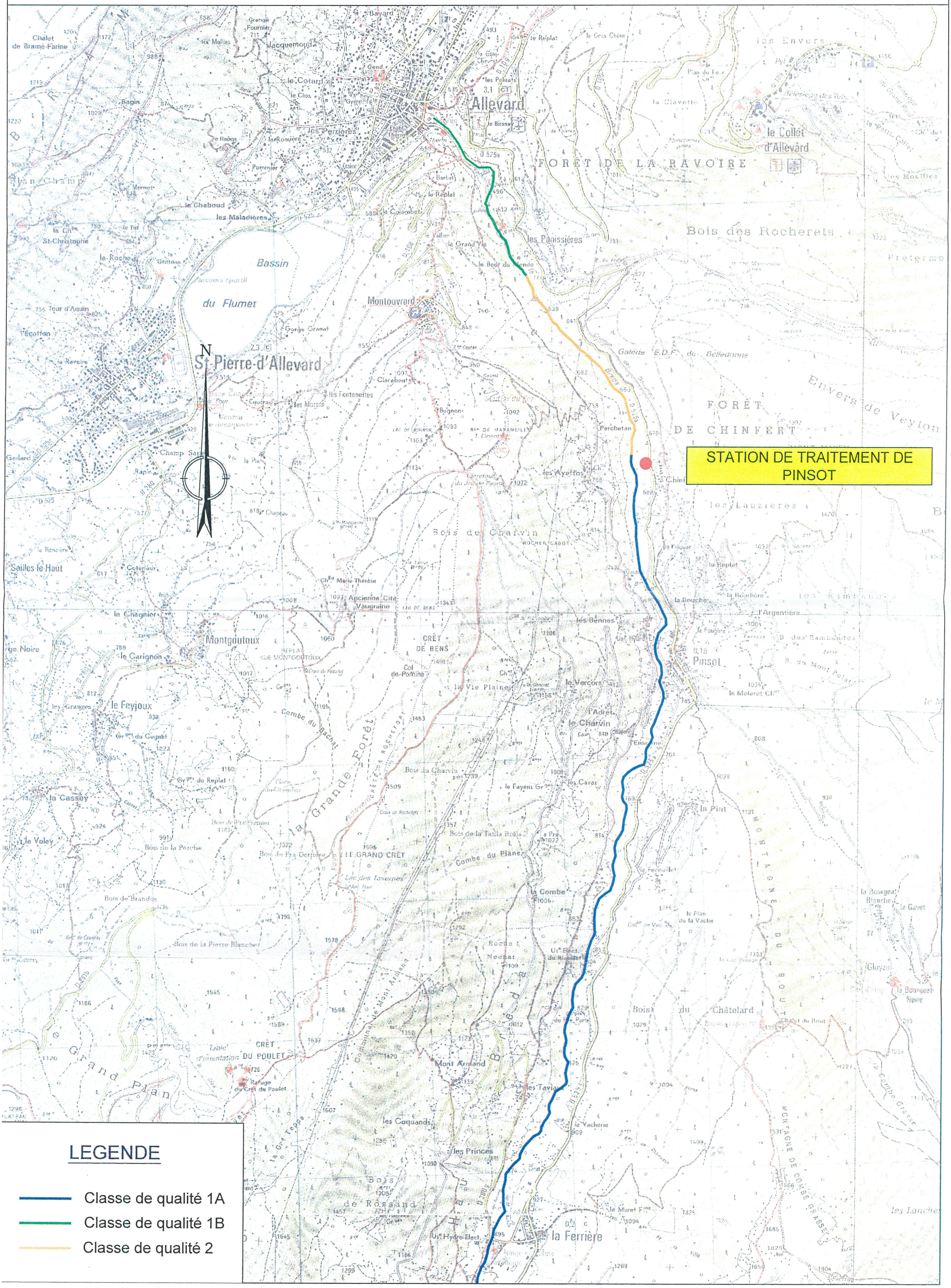
Après calculs (cf annexe) il apparaît que la concentration en NH4 au niveau du rejet est de 0,79 mg/l soit une classe de qualité 2 (concentration supérieure à 0,5 mg/l).

On retrouve la classe de **qualité 1B** (concentration comprise entre 0,1 mg/l et 0,5 mg/l) au bout de 1,57 km après autoépuration.

La classe de **qualité 1A** est atteinte à 7,55 km du rejet de la station de traitement.

Le traitement des eaux usées au niveau du hameau de Chinfert n'est pas une solution envisageable, il nécessite le déclassement du Bréda en qualité 2 sur 1,57 km.

Qualité du Bréda pour le paramètre NH4 - Solution 1 station



3.6 RACCORDEMENT AU SABRE

Cette solution consiste à traiter les eaux usées de la Haute Vallée du Bréda au niveau de la station de Pontcharra. Il est donc nécessaire de mettre en place un réseau d'assainissement depuis la station du Pleynet jusqu'à Allevard.

Trois postes de relèvement sont nécessaires. Ils sont situés au niveau du Grand Thiervoz, à la Ferrière et à Pinsot.

Cette solution présente l'intérêt d'un traitement biologique des eaux usées de la vallée et d'un rejet des eaux épurées au niveau d'un milieu récepteur beaucoup moins sensible que le Bréda (l'Isère).

Par contre, elle présente l'inconvénient de devoir mettre en place une très grande longueur de collecteur.

3.7 RECAPITULATIF

Création de 4 stations Station principale située au niveau du Pleynet	**Solution écartée pour des raisons environnementales**
Création de 3 stations Station principale située à Fond de France	**Solution écartée pour des raisons environnementales**
Création de 2 stations Station principale située au Bourg de la Ferrière	**Solution à étudier sur un plan technico-économique**
Création d'une station à Pinsot	**Solution écartée pour des raisons environnementales**
Raccordement au SABRE	**Solution à étudier sur un plan technico-économique**

4 ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE

4.1 PRESENTATION DE LA METHODOLOGIE

L'objet de cette partie est de définir une solution technique concernant la collecte, le transit et le traitement des eaux usées.

4.1.1 Principe des tracés

L'objectif des tracés est de **rechercher un écoulement gravitaire**, qui reste au maximum sous domaine public.
Ce tracé favorisera au maximum les raccordements gravitaires des usagers, afin d'éviter les pompes de relevage particulières. Pour chacun des réseaux projetés, le nombre d'abonnés raccordables est estimé à partir des données établies lors de la 1ère phase de l'étude.

Remarque :
L'ensemble des tracés indiqués a été vérifié sur le terrain, sauf mention contraire.
Toutefois, une étude détaillée (avec éventuellement levé topographique), devra être effectuée lors de la réalisation des réseaux.

4.1.2 Chiffrage des travaux

Pour chaque scénario d'assainissement collectif un chiffrage de l'ensemble des ouvrages nécessaires est réalisé : ceci inclut en particulier les réseaux, les postes de refoulement et les traitements.

- *Chiffrage des réseaux :*

Le prix unitaire du mètre linéaire de conduite a été établi en fonction de la nature du terrain à traverser. Il inclut la fourniture et la pose du collecteur (terrassements, évacuation des déblais, réfection de chaussée ou de prairie, ...).

Les branchements ainsi que les regards sont également comptabilisés.

- *Chiffrage des postes de refoulement :*

Les coûts d'investissement des postes de refoulement prennent en compte le génie civil, la fourniture et la pose des pompes.
Les coûts de fonctionnement ont été évalués en estimant les frais d'électricité, de maintenance, de contrôle technique et de télégestion.

- *Chiffrage du traitement :*

Le chiffrage du traitement a été réalisé en fonction de la filière mise en œuvre et de sa capacité de traitement.

Attention :

Les prix unitaires de tous les ouvrages (collecteurs, postes de refoulement et traitements) ne prennent pas en compte les frais fonciers. D'autre part, ils ont une valeur économique 2006 et devront être réactualisés lors de la réalisation des ouvrages.

4.2 CALCUL DES DEBITS DE POINTE DANS LES CONDUITES

4.2.1 Station du Pleynet

A terme, la station comptera 1 980 lits ce qui représente une charge polluante de 2 500 EH.

- Débit moyen de temps sec

2 500 x 0,15 = 375 m³/j

Les jours de forte fréquentation, le débit moyen journalier de la station du Pleynet pourra atteindre 375 m³/j soit **16 m³/h**.

- Débit horaire de pointe

L'étude du SMDEA réalisée en juillet 2004 a déterminé un coefficient de pointe de 3,57 pour caractériser la pointe horaire les jours de grande fréquentation.

16 x 3,57 = 57 m³/h

La pointe horaire est de **57 m³/h**.

- Eaux claires parasites

Le débit d'eaux claires parasites est compris entre **2 et 5 m³/h** d'après les rapports d'analyse communiqués par la Compagnie Générale des Eaux.

- Débit total de pointe

Le débit total de pointe au niveau de la station du Pleynet est de 63 m³/h soit **17,5 l/s**.

4.2.2 Débit maximum de pointe dans le réseau de transit

Le débit supplémentaire collecté correspond à 1000 EH soit un débit moyen journalier de 150 m³/j (en considérant le ratio de 150 l/j/EH). En prenant un coefficient de pointe de 4, le débit horaire de pointe est alors de 25 m³/h.

63 + 25 = 88 m³/h

Le débit total de pointe pouvant transiter dans le réseau est de 88 m³/h soit **25 l/s** (en considérant la mise en place d'un réseau strictement séparatif).

4.3 SOLUTION 1 : CREATION D'UNE STATION PRINCIPALE AU BOURG DE LA FERRIERE

4.3.1 Réseaux de transit

- **Liaison Le Pleynet - Fond de France**

Dans le cadre de cette solution, la 1ère partie du réseau de transit est constituée par la liaison entre la station du Pleynet et Fond de France.

La conduite doit pouvoir laisser transiter un débit maximum de 17,5 l/s. La pente moyenne est de 20 % sur ce tronçon, une conduite ∅200 mm a une capacité largement suffisante pour faire transiter le débit de pointe.

Le matériau choisi est la fonte car le réseau est posé en terrain rocheux à forte pente avec une possibilité de mouvements de terrain.

- **Liaison Fond de France – La Ferrière**

La conduite de transit est posée en accotement ou sur la Route Départementale 525A. Elle doit être en mesure de faire passer un débit de pointe de 25 l/s.

La pente n'est pas régulière sur le tracé de la conduite et nous allons considérer qu'elle ne descend jamais en dessous de 3 mm/m. Les eaux usées doivent être refoulées au niveau du secteur Le Grand Thiervoz sur un longueur de 600 m environ.

Pour une pente de 3 mm/m, une conduite ∅200 mm a une capacité de 17 l/s (insuffisante). Il faut donc choisir une conduite ∅250 mm qui peut faire transiter un débit de 31 l/s pour une pente de 3 mm/m. Pour plus de sécurité, nous avons choisi une conduite ∅300 mm PVC.

4.3.2 Réseaux de collecte

Seuls les secteurs facilement raccordables à la conduite de transit ont été pris en compte pour la collecte. Ainsi, le secteur d'Encolet nécessite une pompe de relevage et n'a donc pas été pris en considération.

Les réseaux de collecte sont prévus en ∅200 mm PVC car les débits sont relativement faibles dans les secteurs collectés.

4.3.3 Traitement

La station principale serait de type disques biologiques.

La station secondaire serait de type filtre à sable drainé (surface de 1000 m²) conçu pour une capacité de 200 EH.

4.4 SOLUTION 2 : RACCORDEMENT AU SABRE

4.4.1 Réseaux de transit

- **Liaison Le Pleynet – La Ferrière**

Le réseau de transit est identique à celui prévu dans le cadre du 1er scénario.

- **Liaison La Ferrière – Bourg de Pinsot**

Un refoulement est nécessaire au niveau du Bourg de la Ferrière. A la sortie du Bourg, le transit est ensuite gravitaire, il a été prévu en ∅300 mm PVC.

Le réseau passe en accotement ou sur la Route Départementale.

- **Liaison Bourg de Pinsot – Allevard**

Un refoulement est nécessaire au niveau du Bourg de Pinsot. Après le refoulement, le transit est gravitaire et prévu en ∅300 mm PVC.

Le réseau passe en accotement ou sur la Route Départementale.

4.4.2 Réseaux de collecte

Les réseaux de collecte sont identiques à ceux du scénario 1.

4.4.3 Traitement

Le traitement aurait lieu au niveau de la station de Pontcharra.

5 CHIFFRAGE DES SOLUTIONS

Les deux solutions suivantes ont fait l'objet d'un chiffrage :

- **Solution 1** : Traitement au niveau du Bourg de la Ferrière
- **Solution 2** : Raccordement au SABRE

5.1 SOLUTION 1 : TRAITEMENT AU NIVEAU DU BOURG DE LA FERRIERE

Le détail du chiffrage est donné en annexe.

5.1.1 Réseaux de transit

TRONCON	COUT
PLEYNET - FOND DE FRANCE	362 430 €
FOND DE FRANCE - GRAND THIERVOZ	588 420 €
GRAND THIERVOZ - BOURG DE LA FERRIERE	396 830 €
TOTAL TRAVAUX TRANSIT HT	**1 347 680 €**
TOTAL GENERAL (*) TRANSIT HT	**1 550 000 €**

(*) Total Général HT : Intègre Maîtrise Œuvre + Topo + Frais Divers 15%

5.1.2 Réseaux de collecte

SECTEUR	COUT
FOND DE FRANCE	28 115 €
LA MARTINETTE	91 620 €
LES MILLETS	82 580 €
LE CURTILLARD	41 330 €
GRAND THIERVOZ	123 700 €
PETIT THIERVOZ	39 850 €
GIBERGY	23 780 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE HT	**430 975 €**
TOTAL GENERAL (*) COLLECTE HT	**496 000 €**

(*) Total Général HT : Intègre Maîtrise Œuvre + Topo + Frais Divers 15%

5.1.3 Traitement

- **Station principale au Bourg de la Ferrière**

Le coût total général d'un traitement par disques biologiques pour une capacité variant de 200 EH à 3500 EH peut être évalué à **1 380 000 € HT**.

- **Station secondaire au Bourg de Pinsot**

Le coût total général d'une filière de traitement de traitement de type filtre à sable drainé pour une capacité maximale de 200 EH est de **140 000 € HT**.

5.1.4 Récapitulatif

Total Général transit	1 550 000 €
Total Général collecte	496 000 €
Total Général traitement	1 520 000 €
Total Général Scénario 1	**3 566 000 €**

Le scénario 1 a un coût total général de **3 566 000 € HT**.

5.2 SOLUTION 2 : RACCORDEMENT AU SABRE

Le détail du chiffrage est donné en annexe.

5.2.1 Réseaux de transit

TRONCON	COUT
PLEYNET - FOND DE France	362 430 €
FOND DE France - GRAND THIERVOZ	588 420 €
GRAND THIERVOZ - BOURG DE LA FERRIERE	396 830 €
BOURG DE LA FERRIERE - BOURG DE PINSOT	929 500 €
BOURG DE PINSOT - ALLEVARD	1 317 695 €
TOTAL TRAVAUX TRANSIT	**3 594 875 €**
TOTAL GENERAL (*) TRANSIT	**4 135 000 €**

(*) Total Général HT : Intègre Maîtrise Œuvre + Topo + Frais Divers 15%

5.2.2 Réseaux de collecte

(idem scénario 1)

SECTEUR	COUT
FOND DE FRANCE	28 115 €
LA MARTINETTE	91 620 €
LES MILLETS	82 580 €
LE CURTILLARD	41 330 €
GRAND THIERVOZ	123 700 €
PETIT THIERVOZ	39 850 €
GIBERGY	23 780 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE HT	**430 975 €**
TOTAL GENERAL (*) COLLECTE HT	**496 000 €**

(*) Total Général HT : Intègre Maîtrise Œuvre + Topo + Frais Divers 15%

5.2.3 Traitement

Pour une station à boues activées d'une capacité de 30 000 EH (taille de la station de Pontcharra), le coût par EH est de l'ordre de 150 €.

Nombre EH	3 500
Coût par EH	150 €
Total Travaux	525 000 €
Total général (*) HT	**604 000 €**

(*) Total Général HT : Intègre Maîtrise Œuvre + Topo + Frais Divers 15%

Le surcoût lié au traitement de 3 500 EH supplémentaires au niveau de la station d'épuration de Pontcharra peut être évalué à **604 000 € HT**.

5.2.4 Récapitulatif

Total Général transit	4 135 000 €
Total Général collecte	496 000 €
Total Général traitement	604 000 €
Total Général Scénario 2	**5 235 000 €**

Le scénario 2 a un coût total général de **5 235 000 € HT**.

6 COMPARATIF DES DEUX SOLUTIONS

	CRITERES		
	Technique	**Environnemental**	**Economique**
Scénario I	✓ 7 045 ml de réseaux de transit ✓ 1 935 ml de réseaux de collecte ✓ 1 poste de refoulement au Grand Thiervoz	✓ Traitement par disques biologiques au Bourg de la Ferrière ✓ Rejet dans le Bréda ✓ Déclassement en 1B du Bréda sur 4,5 km,	✓ Transit : 1 550 500 € HT ✓ Collecte : 496 000 € HT ✓ Traitement : 1 520 000 € HT ✓ Total Scénario 1 : **3 566 000 € HT**
Scénario II	✓ 18 290 ml de réseaux de transit ✓ 1 935 ml de réseaux de collecte ✓ 3 postes de refoulement (Grand Thiervoz, Bourg de La Ferrière et Bourg de Pinsot)	✓ Traitement au niveau de la station de Pontcharra ✓ Rejet dans l'Isère	✓ Transit : 4 135 000€ HT ✓ Collecte : 496 000 € HT ✓ Traitement : 604 000 € HT ✓ Total Scénario 2 : **5 235 000 € HT**

ANNEXES

Annexe 1 : Etude CEMAGREF sur les variations de charge

Annexe 2 : Calcul de l'impact des scénarii étudiés sur la qualité du Bréda

Annexe 3 : Coupes type

Annexe 4 : Prix unitaires composés et chiffrage des solutions 1 et 2

Annexe 1

Etude CEMAGREF sur les variations de charge

Étude du traitement biologique du carbone et de l'azote en zone touristique de montagne : détermination du coefficient de variation de charge limite admissible sur ce type d'installation

➔ *Problématique*

Les stations d'épuration situées en zones touristiques d'activité hivernale de montagne (stations de sports d'hiver) traitent des eaux usées froides, à forte et rapide variation de charge. Certaines de ces collectivités ne disposent que d'un traitement physico-chimique que la réglementation demande de compléter par un traitement biologique.

Dans ce contexte, avec l'objectif de respecter le niveau de rejet lors de la montée en charge, de nombreuses incertitudes subsistent sur les dimensionnements et les conditions d'exploitation des systèmes biologiques dans ces conditions très spécifiques (faibles températures des influents, rapide et brusque augmentation des charges à traiter pour le traitement du carbone et de l'azote – des facteurs d'augmentation de charge de plus de 20 voir 40 sont annoncés).

Le Cemagref, avec l'aide financière de l'Agence de l'eau RMC et du FNDAE, s'est donc intéressé à cette problématique afin de mieux appréhender les coefficients de variation de charge à traiter admissibles en traitement du carbone et de l'azote pour les deux principaux procédés biologiques adaptés à ces collectivités qui sont les boues activées et la biofiltration.

De nombreuses configurations pour faire face à ces variations peuvent être envisagées mais peu de références existent sur les possibilités et performances réelles des systèmes retenus. Il convenait donc d'étudier les limites d'accroissement de charge à traiter pour chacun des procédés et ses contraintes d'exploitation.

➔ *Méthodologie*

Afin d'aborder cette problématique, deux sites touristiques équipés de biofiltres et un troisième équipé d'une boue activée ont été suivis sur les quatre dernières saisons hivernales.

Ces suivis poussés sur site ont été complétés par de nombreuses expérimentations, des recherches bibliographiques, des approches théoriques et des essais de modélisation (GPSX) en vue d'une validation du coefficient de charge limite pour chacun des deux procédés.

Les hypothèses de bases retenues pour étudier cette problématique sont très contraignantes avec une montée en charge rapide (80 % du taux de charge de l'installation étalée entre le 20 et le 26 décembre, soit sur une période de 6 jours), des niveaux de rejet habituels à ne pas dépasser pendant la montée en charge (DBO_5 < 25 mg.L^{-1} et NGL < 15 mg.L^{-1}) et des faibles températures mesurées dans le réacteur biologique (10 °C).

➔ *Synthèse des résultats acquis*

Rappel

Pour chaque procédé, le respect d'un niveau de rejet entraîne un dimensionnement limite dont les principaux paramètres process sont la concentration en MVS et la charge massique pour la boue activée, la charge volumique appliquée, la vitesse de passage et le nombre de cellules pour la biofiltration.

Rappelons également que la quantité de biomasse autotrophe présente dans un réacteur biologique en culture libre et en culture fixée est fonction de la charge appliquée sur celui-ci. Pour des stations à charge variable, le maintien de la qualité du rejet en haute saison nécessite un développement rapide de la biomasse, avec un taux de développement en relation avec l'accroissement de la charge à traiter (montée en charge).

Pour le traitement du carbone, le taux de croissance de la biomasse hétérotrophe et les mécanismes d'adsorption, relativement élevés, permettent *a priori* d'accepter lors du dimensionnement le traitement d'un coefficient de charge élevé. Pour le traitement de l'azote et dans le cas de fortes variations de charge, il est difficile d'espérer maintenir la qualité du rejet compte tenu des températures basses ralentissant la cinétique de développement.

Procédé biofiltration

Le procédé biofiltration, de par sa compacité et son fonctionnement modulaire, a toujours été présenté comme le procédé permettant de traiter de fortes variations de charge. Certaines installations sont en fonctionnement depuis quelques années et connaissent des difficultés pour respecter les niveaux de rejet lors des périodes de forte montée en charge en raison d'un coefficient de charge trop important ou d'une mauvaise gestion de l'installation.

Ce procédé équipé de plusieurs réacteurs permet, grâce à une exploitation poussée, une bonne adaptation aux fortes variations de charge à traiter. Celle-ci est en plus facilitée par la possibilité de préparer les biofiltres par la technique dite « de rotation » qui permet de développer sur le matériau de chaque cellule la quantité de biomasse adaptée à une charge à traiter donnée.

Contacts scientifiques

Jean-Pierre Canler et Jean-Marc Perret, *Cemagref, unité de recherche Qualité des eaux et prévention des pollutions,*
3 bis, quai Chauveau, CP 220, 69336 Lyon cedex 09
Tél. +33 (0)4 72 20 87 31
E-mail : jean-pierre.canler@cemagref.fr / jean-marc.perret@cemagref.fr

• Traitement du carbone

L'analyses des données d'auto-surveillance d'installations de biofiltration pendant la période hivernale montre que le développement de la biomasse et les mécanismes d'adsorption au sein de ces réacteurs, conduit à traiter journalièrement un supplément de charge carbonée de l'ordre de 27 %. Ce résultat permet de traiter une variation de charge d'un facteur de l'ordre de 4.2 $((1 + 0.27)^6)$ à condition que cette montée en charge s'étale sur une durée de six jours avec une augmentation de type exponentiel.

Ainsi, avec ou sans préparation des cellules en basse saison, la biofiltration doit permettre de faire face aux variations de charge carbonées indiquées dans le tableau 1.

	Basse saison	Haute saison et montée en charge sur 6 jours	Delta de charge sur 6 jours	Delta de charge limite du procédé
Sans rotation	Delta de charge = 1	Delta de charge = 4.19 $((1 + 0.27)^6)$	4.19	5.24
Avec rotation	3 filtres Delta de charge = 3		13	16
	5 filtres Delta de charge = 5		21	26

↗ *Tableau 1*

Basse saison Rotation	Avant la montée en charge, apport de substrat azoté externe		Montée en charge sur 6 jours avec ou sans rotation Facteur d'augmentation de charge	Facteur d'augmentation de charge possible pour Noël	Delta de charge limite du procédé
	Durée de l'apport externe	Facteur d'augmentation de charge			
5 cellules donc Delta de charge = 5	5 jours	1.61	Avec rotation : 1.26 (ou sans rotation)	10	12.5
	10 jours	2.59		16	20
	20 jours	6.72		42	52.5

↗ *Tableau 2*

• Traitement de l'azote

Les suivis poussés de deux installations ont montré qu'une préparation des filtres préalable à la haute saison est indispensable pour respecter la qualité des eaux de sortie lors de la montée en charge.

En effet, l'accroissement mesuré de la biomasse autotrophe est de l'ordre de 10 % par jour pour une température de 8 °C dans le réacteur et en l'absence de facteurs limitant à la nitrification (TAC, O_2, pH...). Cette vitesse de développement est lente et il est donc nécessaire d'obtenir un ensemencement naturel en biomasse autotrophe le plus élevé possible avant la période critique de la montée en charge. Face à cette donnée, différentes techniques de préparation des filtres biologiques ont été étudiées :

La technique dite de rotation maîtrisée des cellules est la plus intéressante. Elle permet en basse saison, par la maîtrise des filtres alimentés journalièrement, d'appliquer une charge élevée sur chaque cellule. Une cellule est alors alimentée un jour puis mise à l'arrêt au maximum 4 jours consécutifs. Cette capacité à conserver sa biomasse durant les 4 jours d'arrêt permet une rotation « de base » sur 5 cellules (1 jour/4 jours), soit la possibilité de traiter un coefficient de variation de charge de l'ordre de 5 du jour au lendemain.

L'apport complémentaire d'azote externe avant la montée en charge, à condition que la biomasse autotrophe soit déjà implantée, permet également le développement de cette biomasse mais par augmentation artificielle de la charge appliquée. Si les doses d'alcali apportées sont ajustées journalièrement pour permettre le développement maximal des autotrophes (+ 10 % par jour) et le maintien de la qualité du rejet, la durée de cet apport permet théoriquement de fixer le coefficient de charge à traiter. Il faut par contre noter que cet apport d'azote externe déséquilibre fortement l'influent, et un suivi poussé du process devra être mis en place pour des apports artificiels importants (TAC, O_2, pH...).

L'utilisation concomitante de ces deux techniques de préparation des filtres avant la montée en charge peut permettre alors de faire face à des coefficients de charge très importants comme résumés dans le tableau 2.

Par contre, la biofiltration occasionne des coûts élevés en investissement et en exploitation ; elle nécessite également une exploitation poussée et constante.

Pour plus de détails, on peut se reporter à la note de synthèse suivante : *La problématique du traitement de l'azote sur des installations confrontées à des charges variables et à des basses températures. Application au procédé biofiltration*, CANLER J.-P., PERRET J.-M. , IWEMA A.

Procédé Boue activée

• Traitement du carbone

Le suivi sur site d'un à-coup de charge contrôlé a permis de valider les résultats théoriques obtenus.

Afin de pouvoir traiter la variation de charge et maintenir la qualité du rejet, les paramètres du process sont calés en basse et en haute saison. L'installation testée a ainsi permis, pour une température des influents variant de 9 °C (eaux fortement diluées en basse saison) à 16 °C (montée en charge) et aux paramètres retenus suivants, de traiter une augmentation de charge de l'ordre de 15.

	Basse saison	Haute saison	Coefficient
Cm en kg DBO_5.Kg de $MVS^{-1}.j^{-1}$	0.04	0.25	6.25
Concentration en MVS en $g.L^{-1}$	1.2	2.66	3.2

Cette importante variation de charge pénalise fortement la biologie et occasionne une augmentation importante de l'indice de boue (passage de 100 à 400 $mL.g^{-1}$ de MVS). Dans l'avenir, les installations fonctionnant sur ce type de configuration devront donc être équipées d'une zone de contact et d'un poste fixe de chloration et d'ajout de lestants afin de pouvoir faire face à un bulking systématiquement déclenché par l'à-coup de charge important.

Un étage de traitement à l'amont du traitement biologique peut de plus être mis en place. Cette dernière configuration permet alors le traitement des coefficients de variation de charge supérieurs suivants :

Boue activée seule	Décanteur primaire et boue activée	Décanteur primaire physico-chimique et boue activée
15	21	> à 30

• Traitement de l'azote

D'après nos premières études, une boue activée en traitement de l'azote doit pouvoir traiter, à faible température, un coefficient de charge maximum de l'ordre de 4.5. Cette valeur va être validée cette année par une étude sur site.

La synthèse de l'ensemble de ces résultats fera l'objet d'un document technique FNDAE dont l'édition est prévue en 2006.

Cemagref
Parc de Tourvoie - BP 44, 92163 Antony cedex
Tél. 01 40 96 61 21 - Fax 01 40 96 61 64
Minitel : 3616 Cemagref - Web : http://www.cemagref.fr

Imprimé en 2004

Annexe 2

Calcul de l'impact des scénarii étudiés sur la qualité du Bréda

Calcul de l'impact du rejet - Traitement principal au Bourg de la Ferrière

Données :

Milieu récepteur :	Bréda
Objectif de qualité :	1A

Débit du cours d'eau à l'étiage :

	Débit réservé en l/s au niveau du rejet	Débit réservé en l/s + débit du rejet
Amont du point de rejet	**316**	**321.92**

Qualité des rejets en sortie de traitement en mg/l :

	MES	DBO5	DCO	NH4
Disques biologiques	35 mg/l	25 mg/l	125 mg/l	15 mg/l

Population considérée :

** Hypothèse débit : 150 l/hab/j (y compris ECP)*

Rejet théorique futur :	3 410 EH
Débit du rejet * :	5.92 l/s

ouvrage soumis à déclaration

1- Simulations de l'impact sur le Bréda du traitement situé au niveau du Bourg de la Ferrière:

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	**25.00 mg/l**	**3.00 mg/l**	**20.00 mg/l**	**0.10 mg/l**
Qualité 1B ou verte	50.00 mg/l	6.00 mg/l	30.00 mg/l	0.50 mg/l
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Qualité 3 ou orange	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l
Bruit de fond en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Flux en kg/j du rejet	17.90 kg/j	12.79 kg/j	63.94 kg/j	7.67 kg/j
Qualité du Bréda à l'aval du rejet projeté	**5.64 mg/l**	**1.46 mg/l**	**12.30 mg/l**	**0.30 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	Qualité 1B ou verte

2 - Evaluation de l'autoépuration jusqu'à la prise d'eau de la centrale hydroélectrique de Pinsot

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité à l'aval du rejet projeté	**5.64 mg/l**	**1.46 mg/l**	**12.30 mg/l**	**0.30 mg/l**
Flux total correspondant (kg/j)	17.90 kg/j	12.79 kg/j	63.94 kg/j	7.67 kg/j
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Coefficient de transfert **C**	1	0.86	0.86	0.74
Distance d'autoépuration	3.10 km			
Flux en kg/j des rejets après autoépuration	17.90 kg/j	8.01 kg/j	40.06 kg/j	3.02 kg/j
Qualité du Bréda au niveau de la prise d'eau de la centrale hydroélectrique de Pinsot	**5.64 mg/l**	**1.29 mg/l**	**11.44 mg/l**	**0.13 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	Qualité 1B ou verte

3 - Evaluation de l'autoépuration jusqu'au bourg de Pinsot

Débit réservé à l'amont de la prise d'eau 321.92 l/s

Débit réservé à l'amont de la prise d'eau 85 l/s

	MES	DBO5	DCO	NH4
Flux total à l'amont immédiat de la prise d'eau	17.90 kg/j	8.01 kg/j	40.06 kg/j	3.02 kg/j
Flux dans le Bréda à l'aval de la prise d'eau	4.73 kg/j	2.12 kg/j	10.58 kg/j	0.80 kg/j
Flux dans la conduite forcée de la centrale de Pinsot	13.18 kg/j	5.90 kg/j	29.48 kg/j	2.22 kg/j
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Coefficient de transfert **C**	1	0.86	0.86	0.74
Qualité du cours d'eau recherchée en mg/l à l'aval du rejet projeté (1B)	**5.64 mg/l**	**1.25 mg/l**	**11.23 mg/l**	**0.100 mg/l**
Flux en kg/j des rejets <u>après autoépuration</u>	4.73 kg/j	1.81 kg/j	9.06 kg/j	0.58 kg/j
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**
Distance d'autoépuration correspondante (en km)	**1.03 km**			

	MES	DBO5	DCO	NH4
Flux total à l'amont immédiat de la prise d'eau	17.90 kg/j	8.01 kg/j	40.06 kg/j	3.02 kg/j
Flux dans le Bréda à l'aval de la prise d'eau	4.73 kg/j	2.12 kg/j	10.58 kg/j	0.80 kg/j
Flux dans la conduite forcée de la centrale de Pinsot	13.18 kg/j	5.90 kg/j	29.48 kg/j	2.22 kg/j
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Coefficient de transfert **C**	1	0.86	0.86	0.74
Distance d'autoépuration	**1.51**			
Flux en kg/j des rejets <u>après autoépuration</u>	4.73 kg/j	1.68 kg/j	8.42 kg/j	0.51 kg/j
Qualité du Bréda au niveau du Bourg de Pinsot	**5.64 mg/l**	**1.23 mg/l**	**11.15 mg/l**	**0.09 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**

4- Simulations de l'impact sur le Bréda du traitement par filtre à sable situé au niveau du Bourg de Pinsot

	MES	DBO5	DCO	NH4
Filtre à sable	30 mg/l	25 mg/l	90 mg/l	10 mg/l

Population considérée :

** Hypothèse débit : 150 l/hab/j (y compris ECP)*

Rejet théorique futur :	200 EH
Débit du rejet * :	0.35 l/s

ouvrage soumis à déclaration

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	**25.00 mg/l**	**3.00 mg/l**	**20.00 mg/l**	**0.10 mg/l**
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l
Flux en kg/j du rejet	0.90 kg/j	0.75 kg/j	2.70 kg/j	0.30 kg/j

	MES	DBO5	DCO	NH4
Flux total rejeté par la conduite forcée de la centrale de Pinsot	13.18 kg/j	5.90 kg/j	29.48 kg/j	2.22 kg/j
Flux dans le Bréda après autoépuration au niveau du Bourg de Pinsot	4.73 kg/j	1.68 kg/j	8.42 kg/j	0.51 kg/j
Flux en sortie du filtre à sable de Pinsot	0.90 kg/j	0.75 kg/j	2.70 kg/j	0.30 kg/j
Flux total au niveau du Bourg de Pinsot	**18.80 kg/j**	**8.33 kg/j**	**40.60 kg/j**	**3.03 kg/j**
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Qualité du Bréda à l'aval du rejet projeté	**5.69 mg/l**	**1.31 mg/l**	**11.49 mg/l**	**0.131 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1B ou verte**

5 - Evaluation de l'autoépuration à l'aval de la prise d'eau de Chinfert

Débit réservé à l'amont de la prise d'eau de l'usine de Chinfert : 316 l/s

Débit réservé à l'amont de la prise d'eau de l'usine de Chinfert : 113 l/s

	MES	DBO5	DCO	NH4
Flux total au niveau du Bourg de Pinsot	18.80 kg/j	8.33 kg/j	40.60 kg/j	3.03 kg/j
Flux à l'aval de la prise d'eau de Chinfert	**6.72 kg/j**	**2.98 kg/j**	**14.52 kg/j**	**1.08 kg/j**
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Coefficient de transfert **C**	1	0.86	0.86	0.74
Qualité du cours d'eau recherchée en mg/l à l'aval du rejet projeté (1B)	**5.69 mg/l**	**1.26 mg/l**	**11.26 mg/l**	**0.099 mg/l**
Flux en kg/j des rejets <u>après autoépuration</u>	6.72 kg/j	2.52 kg/j	12.29 kg/j	0.78 kg/j
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**
Distance d'autoépuration correspondante (en km)	**1.11 km**			

Calcul de l'impact du rejet - Traitement principal au niveau de Pinsot

Données :

Milieu récepteur :	Bréda
Objectif de qualité :	1A

Débit du cours d'eau à l'étiage :

	Débit réservé en l/s au niveau du rejet	Débit réservé en l/s + débit du rejet
Amont du point de rejet	**116**	**122.27**

Qualité des rejets en sortie de traitement en mg/l :

	MES	DBO5	DCO	NH4
Disques biologiques	35 mg/l	25 mg/l	125 mg/l	15 mg/l

Population considérée :

** Hypothèse débit : 150 l/hab/j (y compris ECP)*

Rejet théorique futur :	3 610 EH
Débit du rejet * :	6.27 l/s

ouvrage soumis à déclaration

1- Simulations de l'impact sur le Bréda du traitement situé au niveau du hameau de Chinfert

	MES	DBO5	DCO	NH4
Qualité 1A ou bleu	**25.00 mg/l**	**3.00 mg/l**	**20.00 mg/l**	**0.10 mg/l**
Qualité 1B ou verte	50.00 mg/l	6.00 mg/l	30.00 mg/l	0.50 mg/l
Qualité 3 ou orange	150.00 mg/l	25.00 mg/l	80.00 mg/l	5.00 mg/l
Bruit de fond en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Flux en kg/j du rejet	18.95 kg/j	13.54 kg/j	67.69 kg/j	8.12 kg/j
Qualité du Bréda à l'aval du rejet projeté	**6.79 mg/l**	**2.28 mg/l**	**16.41 mg/l**	**0.79 mg/l**
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	

2 - Evaluation de l'autoépuration nécessaire pour retrouver une qualité 1B

Débit réservé à l'amont de la prise d'eau 116 l/s

	MES	DBO5	DCO	NH4
Flux en kg/j du rejet	18.95 kg/j	13.54 kg/j	67.69 kg/j	8.12 kg/j
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Coefficient de transfert **C**	1	0.86	0.86	0.74
Qualité du cours d'eau recherchée en mg/l à l'aval du rejet projeté (1B)	**6.79 mg/l**	**2.01 mg/l**	**15.06 mg/l**	**0.499 mg/l**
Flux en kg/j des rejets après autoépuration	18.95 kg/j	10.68 kg/j	53.42 kg/j	5.06 kg/j
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	[illegible]
Distance d'autoépuration correspondante (en km)	**1.57 km**			

3 - Evaluation de l'autoépuration nécessaire pour retrouver une qualité 1A

Débit réservé à l'amont de la prise d'eau 116 l/s

	MES	DBO5	DCO	NH4
Flux en kg/j du rejet	18.95 kg/j	13.54 kg/j	67.69 kg/j	8.12 kg/j
Bruit de fond du bassin versant en mg/l	5.00 mg/l	1.00 mg/l	10.00 mg/l	0.02 mg/l
Coefficient de transfert **C**	1	0.86	0.86	0.74
Qualité du cours d'eau recherchée en mg/l à l'aval du rejet projeté (1B)	**6.79 mg/l**	**1.41 mg/l**	**12.05 mg/l**	**0.099 mg/l**
Flux en kg/j des rejets après autoépuration	18.95 kg/j	4.34 kg/j	21.68 kg/j	0.84 kg/j
Classe de qualité correspondante (grille SEQ Eau)	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**	**Qualité 1A ou bleu**
Distance d'autoépuration correspondante (en km)	**7.55 km**			

Annexe 3

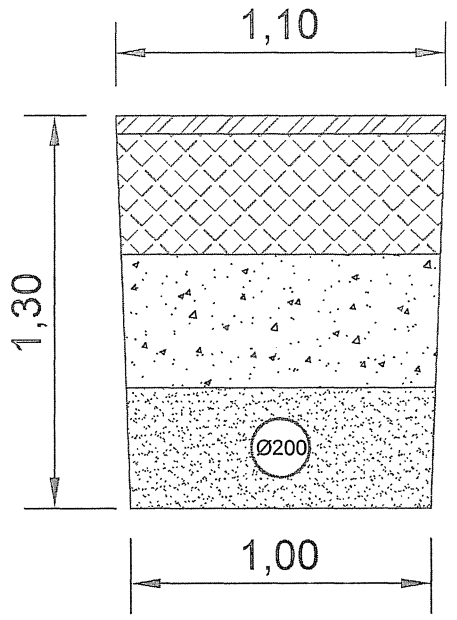
Coupes type

ALP ETUDES
Ingénieurs – Conseils

ANNEXE
COUPES TYPES
Echelle 1/25

Dossier : 478-01

Coupe type n°1 Ø200 PVC
Route Départementale



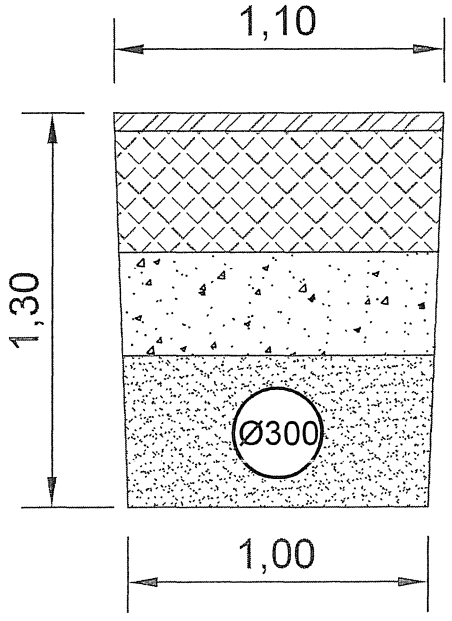
Enrobé à chaud : 0.06 m

Grave bitume : 0.40 m

GNT 0/80 : 0.44 m

Lit de pose : 0.40 m

Coupe type n°2 Ø300 PVC
Route Départementale



Enrobé à chaud : 0.06 m

Grave bitume : 0.40 m

GNT 0/80 : 0.34 m

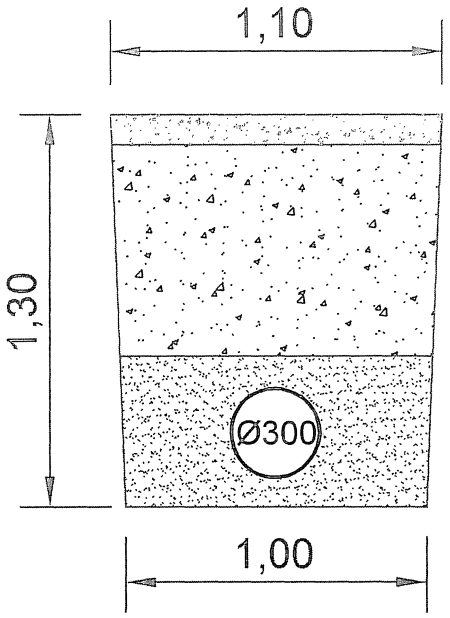
Lit de pose : 0.50 m

ALP ETUDES
Ingénieurs – Conseils

ANNEXE
COUPES TYPES
Echelle 1/25

Dossier : 478-01

Coupe type n°3 Ø300 PVC
Accotement Route Départementale

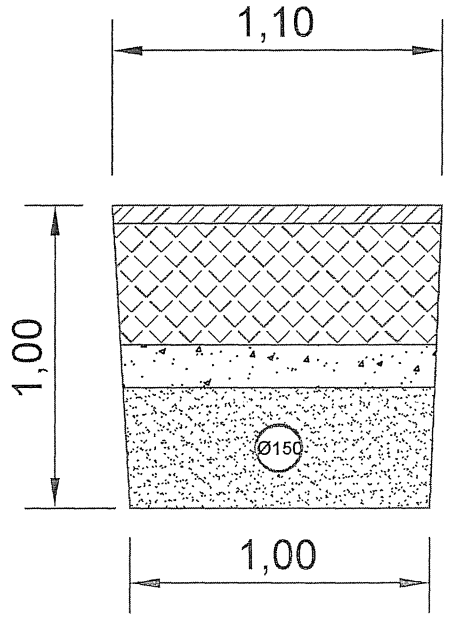


Concassé 0/25 : 0.10 m

GNT 0/80 : 0.70 m

Lit de pose : 0.50 m

Coupe type n°4 Ø150 Fonte
Refoulement Route Départementale



Enrobé à chaud : 0.06 m

Grave bitume : 0.40 m

GNT 0/80 : 0.24 m

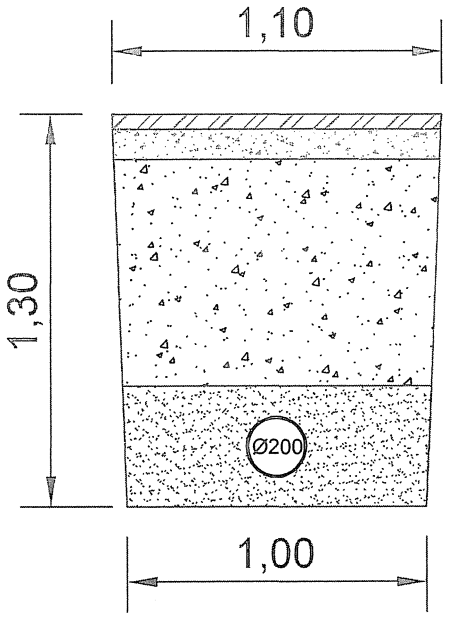
Lit de pose : 0.4 m

ALP ETUDES
Ingénieurs – Conseils

ANNEXE
COUPES TYPES
Echelle 1/25

Dossier : 478-01

Coupe type n°5 Ø200 PVC
Voie Communale Bicouche

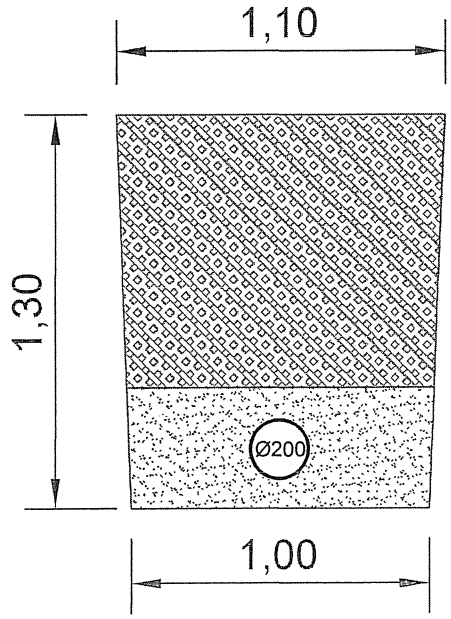


Bicouche : 0.05 m
Concassé 0/25 : 0.10 m

GNT 0/80 : 0.75 m

Lit de pose : 0.40 m

Coupe type n°6 Ø200 Fonte
Chemin de montagne



Provenant compacté : 0.90 m

Lit de pose : 0.40 m

Annexe 4

Prix unitaires composés et chiffrage des solutions 1 et 2

BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES COMPOSES

Assainissement du Haut Bréda			Qté	Sous Total	Qté	Sous Total	Qté	Sous Total	Qté	Sous Total	Qté	Sous Total	Qté	Sous Total	Qté	Sous Total
ARTICLE	Unité	Prix Unit	Route Départementale 200 mm PVC Prof 1,30 m		Route Départementale 300 mm PVC Prof 1,30 m		Accôtement RD 300 mm PVC Prof 1,30 m		Refoulement RD 150 mm Fonte Prof 1 m		Voie Communale Bicouche 200 mm PVC Prof 1,30 m		Terrain de montagne Forte Pente + Rocher 80% 200 mm Fonte Verrouillée Prof 1,30 m		Terrain de montagne Rocher 80 % 200 mm Fonte Prof 1,30 m	
			Coupe Type N°1		Coupe Type N°2		Coupe Type N°3		Coupe Type N°4		Coupe Type N°5		Coupe Type N°6		Coupe Type N°7	
Piquetage / Implantation	ml	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00	1.00	2.00
Installation de chantier	ml	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50
Signalisation de chantier	ml	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50
Découpe Enrobés	ml	3.50	2.00	7.00	2.00	7.00	0.00	0.00	2.00	7.00	2.00	7.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Démolition Chaussée	m2	6.00	1.60	9.60	1.60	9.60	0.00	0.00	1.60	9.60	1.60	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00
Décapage terre végétale	m2	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sondages	Unité	100.00	0.05	5.00	0.05	5.00	0.05	5.00	0.05	5.00	0.05	5.00	0.02	2.00	0.02	2.00
Tranchée main	ml	45.00	0.05	2.25	0.05	2.25	0.05	2.25	0.05	2.25	0.05	2.25	0.05	2.25	0.05	2.25
Tranchée Prof 1.30 m	ml	16.00	1.00	16.00	1.00	16.00	1.00	16.00	1.00	16.00	1.00	16.00	2.00	32.00	1.50	24.00
PV Terrain rocheux	m3	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	45.00	1.00	45.00
Débroussaillage	Forf	30.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	30.00	0.50	15.00
Obstacle //	ml	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50	0.00	0.00	0.00	0.00
Croisement obstacles	Unité	55.00	0.10	5.50	0.10	5.50	0.10	5.50	0.10	5.50	0.05	2.75	0.00	0.00	0.00	0.00
Lit de pose	m3	20.00	0.40	8.00	0.50	10.00	0.50	10.00	0.30	6.00	0.40	8.00	0.40	8.00	0.40	8.00
PVC 200 mm	ml	22.00	1.05	23.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	23.10	0.00	0.00	0.00	0.00
PVC 300 mm	ml	30.00	0.00	0.00	1.05	31.50	1.05	31.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fonte 150 mm	ml	43.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	45.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fonte 200 mm	ml	56.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	56.00
Fonte 200 mm verrouillée	ml	80.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	80.00	0.00	0.00
GNT 0 /80	m3	20.00	0.45	9.00	0.35	7.00	0.75	15.00	0.25	5.00	0.80	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grave ciment à 100 kgs	m3	100.00	0.45	45.00	0.45	45.00	0.00	0.00	0.45	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Concassé 0 /25	m3	45.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	6.75	0.00	0.00	0.11	4.95	0.00	0.00	0.00	0.00
Enlèvement déblais	m3	10.00	1.40	14.00	1.40	14.00	1.40	14.00	1.05	10.50	1.65	16.50	0.40	4.00	0.40	4.00
Bi - couche	m2	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Enrobé	Tonne	85.00	0.30	25.50	0.30	25.50	0.00	0.00	0.30	25.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Reprise terre végétale	m2	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Curage réseau	ml	1.50	1.05	1.58	1.05	1.58	1.05	1.58	1.50	2.25	1.05	1.58	1.05	1.58	1.05	1.58
Récolements	ml	2.50	1.05	2.63	1.05	2.63	1.05	2.63	1.05	2.63	1.05	2.63	1.05	2.63	1.05	2.63
Divers (~ + 5%)				9.18		9.60		5.99		9.84		7.04		10.72		8.37
TOTAL Travaux le ml				**192.83**		**201.65**		**125.69**		**206.72**		**147.89**		**225.17**		**175.82**
OTAL Travaux le ml arrondi				**193.00**		**202.00**		**126.00**		**207.00**		**148.00**		**226.00**		**176.00**

Chiffrage des travaux d'assainissement - Scénario 1

TRONCON ABC - Long = 1930 ml - Transit station du Pleynet - Fond de France				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon AB : 200F	Montagne - Forte Pente Rocher	226 €	80	18 080 €
Troncon BC : 200F	Chemin - Rocher	176 €	1 850	325 600 €
TOTAL				**343 680 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	25	18 750 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON ABC				**362 430 €**

TRONCON CDEFG - Long = 3 120 ml - Transit Fond de France - Grand Thiervoz				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon CD : 300PVC	Route Départementale	202 €	145	29 290 €
Tronçon DE : 300PVC	Route Départementale	202 €	280	56 560 €
Tronçon EF : 300PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	475	59 850 €
Tronçon FG : 300PVC	Route Départementale	202 €	1 750	353 500 €
Tronçon GH : 300PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	470	59 220 €
TOTAL				**558 420 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	40	30 000 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON CDEFG				**588 420 €**

TRONCON GHIJKL - Long = 1 995 ml - Transit Grand Thiervoz - Bourg de la Ferrière				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon HJ Refoulement	Route Départementale	207 €	640	132 480 €
Tronçon JK : 300PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	985	124 110 €
Tronçon KL : 300PVC	Route Départementale	202 €	370	74 740 €
TOTAL				**331 330 €**
Prestation		**Prix unitaire**	**Quantité**	**Sous Total**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	20	15 000 €
Raccordement sur réseau existant		500 €	1	500 €
Poste de refoulement		50 000 €	1	50 000 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON GHIJKL				**396 830 €**

Chiffrage des travaux d'assainissement - Scénario 1

Collecte Fond de France Long = 55 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon CL : 200PVC	Route Départementale	193 €	55	10 615 €
TOTAL				**10 615 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	2	1 500 €
Création Branchement particulier		1 000 €	16	16 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**28 115 €**

Collecte La Martinette Long = 440 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon EM : 200PVC	VC bicouche	148 €	440	65 120 €
TOTAL				**65 120 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	6	4 500 €
Création Branchement particulier		1 000 €	22	22 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**91 620 €**

Collecte Les Millets Long = 460 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon FNF : 200PVC	VC bicouche	148 €	220	32 560 €
Tronçon NO : 200PVC	VC bicouche	148 €	240	35 520 €
TOTAL				**68 080 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	6	4 500 €
Création Branchement particulier		1 000 €	10	10 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**82 580 €**

Collecte Le Curtillard Long = 210 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon GQ : 200PVC	VC bicouche	148 €	210	31 080 €
TOTAL				**31 080 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	3	2 250 €
Création Branchement particulier		1 000 €	8	8 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**41 330 €**

Chiffrage des travaux d'assainissement - Scénario 1

Collecte Grand Thiervoz Long = 460 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon HRTV:200PVC	VC bicouche	148 €	550	81 400 €
Tronçon RS : 200PVC	VC bicouche	148 €	100	14 800 €
Tronçon TU : 200PVC	VC bicouche	148 €	110	16 280 €
TOTAL				**96 200 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	10	7 500 €
Création Branchement particulier		1 000 €	20	20 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**123 700 €**

Collecte Petit Thiervoz Long = 200 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon WX : 200PVC	VC bicouche	148 €	200	29 600 €
TOTAL				**29 600 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	3	2 250 €
Création Branchement particulier		1 000 €	8	8 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**39 850 €**

Collecte Gibergy Long = 110 ml -				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire composé (le ml)**	**Longueur (le ml)**	**Sous Total**
Tronçon JW : 200PVC	VC bicouche	148 €	110	16 280 €
TOTAL				**16 280 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	2	1 500 €
Création Branchement particulier		1 000 €	6	6 000 €
TOTAL TRAVAUX COLLECTE				**23 780 €**

Chiffrage des travaux d'assainissement - Scénario 2

TRONCON ABC - Long = 1930 ml - Transit station du Pleynet - Fond de France				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire** composé (le ml)	**Longueur** (le ml)	**Sous Total**
Tronçon AB : 200F	Montagne - Forte Pente Rocher	226 €	80	18 080 €
Troncon BC : 200F	Chemin - Rocher	176 €	1 850	325 600 €
TOTAL				343 680 €
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	25	18 750 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON ABC				**362 430 €**

TRONCON CDEFG - Long = 3 120 ml - Transit Fond de France - Grand Thiervoz				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire** composé (le ml)	**Longueur** (le ml)	**Sous Total**
Tronçon CD : 300PVC	Route Départementale	202 €	145	29 290 €
Tronçon DE : 300PVC	Route Départementale	202 €	280	56 560 €
Tronçon EF : 300PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	475	59 850 €
Tronçon FG : 300PVC	Route Départementale	202 €	1 750	353 500 €
Tronçon GH : 300PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	470	59 220 €
TOTAL				**558 420 €**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	40	30 000 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON CDEFG				**588 420 €**

TRONCON GHIJKL - Long = 1 995 ml - Transit Grand Thiervoz - Bourg de la Ferrière				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire** composé (le ml)	**Longueur** (le ml)	**Sous Total**
Tronçon HJ Refoulement	Route Départementale	207 €	640	132 480 €
Tronçon JK : 300PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	985	124 110 €
Tronçon KL : 300PVC	Route Départementale	202 €	370	74 740 €
TOTAL				**331 330 €**
Prestation		**Prix unitaire**	**Quantité**	**Sous Total**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	20	15 000 €
Raccordement sur réseau existant		500 €	1	500 €
Poste de refoulement		50 000 €	1	50 000 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON GHIJKL				**396 830 €**

Chiffrage des travaux d'assainissement - Scénario 2

TRONCON A'B'C'D'E'F' - Long = 5010 ml - Bourg de la Ferrière - Bourg de Pinsot				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire** composé (le ml)	**Longueur** (le ml)	**Sous Total**
Tronçon A'B' Refoulement	Route Départementale	207 €	530	109 710 €
Tronçon B'C' : 300 PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	1 740	219 240 €
Tronçon C'D' : 300 PVC	Route Départementale	202 €	1 410	284 820 €
Tronçon D'E': 300 PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	680	85 680 €
Tronçon E'F': 300 PVC	Route Départementale	202 €	650	131 300 €
TOTAL				830 750 €
Prestation		**Prix unitaire**	**Quantité**	**Sous Total**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	65	48 750 €
Poste de refoulement		50 000 €	1	50 000 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON A'B'C'D'E'F'				**929 500 €**

TRONCON G'H'I'J'K' - Long = 6235 ml - Bourg de Pinsot - Allevard				
Sous Troncon	**Terrain**	**Prix unitaire** composé (le ml)	**Longueur** (le ml)	**Sous Total**
Tronçon G'H' Refoulement	Route Départementale	207 €	285	58 995 €
Tronçon H'I' : 300 PVC	Route Départementale	202 €	950	191 900 €
Tronçon I'J' : 300 PVC	Accôtement Route Départementale	126 €	700	88 200 €
Tronçon J'K': 300 PVC	Route Départementale	202 €	4 300	868 600 €
TOTAL				**1 207 695 €**
Prestation		**Prix unitaire**	**Quantité**	**Sous Total**
Regard 1000 prof 1,3 m		750 €	80	60 000 €
Poste de refoulement		50 000 €	1	50 000 €
TOTAL TRAVAUX TRONCON G'H'I'J'K'L'				**1 317 695 €**