

DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAVOIE

Maître d'ouvrage :

**COMMUNE DE RUMILLY**

**ETUDE DIAGNOSTIC ET EVOLUTION  
DE LA STATION D'EPURATION DE RUMILLY**

**ETUDE DE DIAGNOSTIC**

**RAPPORT DE SYNTHESE**



25,bis avenue de Novel  
74000 Annecy  
Tél : 04 50 57 04 45  
Fax : 04 50 57 24 39  
E-MAIL : cabinet.montmasson@montmasson.fr



INDICE :	DATE :	OBJET DES MODIFICATIONS :	Etabli par:

ETAT DOCUMENT :

N° document:  
**2 10 010\_RPT003\_0**

Date:  
**02/2011**

Phase:  
**DIA**

Etabli par:  
**JR**

Echelle:

Pièce:  
**N°1**



Ville de Rumilly  
Haute-Savoie

VILLE DE RUMILLY

1 Place Hôtel de Ville, BP 100, Rumilly  
TEL 04 50 64 69 20



# Etude diagnostic et évolution de la station d'épuration de RUMILLY



## Rapport de synthèse



Février 2011

## SOMMAIRE

<b>PARTIE A</b> .....	<b>6</b>
<b>LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ACTUEL</b> .....	<b>6</b>
<b>1 Réseaux d'assainissement</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Présentation de la station d'épuration</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Diagnostic charges et performances</b> .....	<b>14</b>
3.1 Charges hydrauliques.....	14
3.2 Charges organiques.....	16
3.2.1 Données d'autosurveillance.....	16
3.2.2 Synthèse et caractérisation des effluents.....	18
3.3 Matières de vidange.....	20
3.4 Effluents industriels.....	20
3.5 Performances de traitement.....	22
3.5.1 Pollution carbonée DBO5 et DCO.....	22
3.5.2 Pollution en MES.....	23
3.5.3 Azote NTK.....	24
3.5.4 Phosphore.....	25
3.5.5 Synthèse.....	25
3.6 Production de boues et déchets.....	26
3.6.1 Quantité de boues issues des ouvrages d'épuration.....	26
3.6.2 Quantité de refus de dégrillage.....	26
3.6.3 Quantité de sables.....	26
3.6.4 Graisses.....	26
<b>4 Diagnostic des existants</b> .....	<b>27</b>
4.1 Présentation générale.....	27
4.2 Filière eau.....	28
4.2.1 Arrivée des effluents- bypass – dégrillage et comptage entrée.....	28
4.2.2 Dessablage-deshuilage – Traitement biologique des graisses.....	32
4.2.3 By-pass et Décantation primaire.....	37
4.2.4 Traitement biologique.....	39
4.2.5 Clarification – Décantation secondaire et comptage sortie.....	43
4.2.6 Ouvrage de by-pass.....	48
4.2.7 Préparation lait de chaux.....	49
4.2.8 Dosage Chlorure ferrique.....	50
4.2.9 Poste de reception des matières de vidange - Poste de refoulement du Chéran.....	51
4.3 Filière boue.....	52
4.3.1 Poste de recirculation et d'extraction.....	52
4.3.2 Epaisseur.....	53
4.3.3 Déshydratation et chaulage des boues.....	55
4.3.4 Destination des boues.....	57
4.4 Ventilation - Chauffage.....	58
4.5 Désodorisation.....	60
4.6 Bâtiment d'exploitation.....	61
<b>PARTIE B :</b> .....	<b>63</b>

<b>EVOLUTION DES CHARGES ET DES BESOINS .....</b>	<b>63</b>
<b>1 Méthode pour l'évaluation des charges futures .....</b>	<b>63</b>
<b>2 Evaluation des besoins futurs d'assainissement.....</b>	<b>64</b>
2.1 Evolution démographique.....	64
2.1.1 commune de Rumilly .....	64
2.1.2 commune de Massingy .....	66
2.1.3 commune de Bloye.....	68
2.1.4 commune de Sales.....	68
2.1.5 commune de Marigny.....	68
2.2 évolution de la population raccordée .....	69
2.3 Pollution industrielle.....	70
2.3.1 Zones d'activités.....	70
2.3.2 Coopérative laitière de Massingy – La Nephaz .....	70
2.3.3 Coopérative laitière de Sales .....	70
2.3.4 Etablissements industriels conventionnés .....	71
2.3.5 Matières de vidange.....	71
2.4 Extrapolation des charges .....	71
2.4.1 Méthode d'extrapolation des charges .....	71
2.4.2 capacité de traitement en EH.....	71
2.4.3 Charges hydrauliques .....	73
2.4.4 Synthèse des charges futures .....	75
2.4.5 Base de dimensionnement de la future station .....	78
<b>3 Acceptabilité du Milieu récepteur et évaluation des niveaux de rejet .....</b>	<b>81</b>
3.1 Caractéristiques hydrologiques du milieu récepteur .....	81
3.2 Qualité des eaux du milieu récepteur .....	82
3.3 Evaluation des charges polluantes reçues par la station d'épuration lors des différentes périodes hydrologiques.....	83
3.4 Evaluation de l'acceptabilité du milieu récepteur en aval du rejet de la station d'épuration de Rumilly en situations actuelle et future .....	84
3.5 Evaluation des exigences de rejets retenus .....	87
<b>PARTIE C : .....</b>	<b>88</b>
<b>TRAVAUX D'EXTENSION ET D'AMELIORATION.....</b>	<b>88</b>
<b>4 Solutions d'évolution envisageables .....</b>	<b>88</b>
4.1 Concept hydraulique.....	88
4.1.1 scénario 1 redimensionnement hydraulique de la STEP: .....	89
4.1.2 scénario 2 : bassin de stockage et restitution différée (BSR): .....	90
4.2 Filières de traitement envisageables .....	94
4.2.1 Principe général .....	94
4.2.2 Filière n°1 : boues activées faible charge type aération prolongée (sans traitement primaire) .....	96
4.2.3 Filière n°2 : décantation lamellaire + Boues activées très faible charge .....	98
4.2.4 Filière n°3 : boues activées faible charge type Batch à aération prolongée + filtration (sans traitement primaire) .....	100
4.2.5 Filière n°4 : lits bactériens + Boues activées faible charge type aération prolongée + Filtration.....	102
4.2.6 Filière n°5 : Décantation lamellaire + Filtres biologiques immergés .....	104
4.2.7 Synthèse des filières retenues de traitement biologique .....	106

4.3	Predimensionnement des solutions retenues pour l'extension du traitement biologique ....	106
4.3.1	<b>SOLUTION 1 : TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR BOUES ACTIVEES AERATION PROLONGEE INTEGRALE</b> .....	106
4.3.1.1	Traitement biologique .....	106
4.3.1.2	Traitement des boues .....	108
4.3.2	<b>SOLUTION 2 : TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR DECANTATION PRIMAIRE ET BOUES ACTIVEES AERATION PROLONGEE</b> .....	110
4.3.2.1	Traitement primaire .....	110
4.3.2.2	Traitement biologique secondaire .....	111
4.3.2.3	Traitement des boues .....	112
4.3.3	<b>SOLUTION 3 : TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR SOLUTION COMPACTE TYPE BIOFILTRATION</b> ...	114
4.3.3.1	Traitement primaire .....	114
4.3.3.2	Traitement biologique .....	114
4.3.3.3	Traitement des boues .....	116
4.4	Opportunité de mise en œuvre d'un traitement tertiaire et d'une désinfection des effluents traités .....	116
4.4.1	Traitement tertiaire .....	117
4.4.2	Procédés de désinfection des eaux usées .....	118
4.5	Opportunité de mise en œuvre d'une filière de digestion anaérobie des boues .....	122
4.5.1	Principe de la digestion .....	122
4.5.2	Performances de la digestion .....	123
4.5.3	Caractéristiques du digesteur envisagé .....	124
4.5.4	Intérêt de la digestion des boues de la station d'épuration (étude technico-économique) .....	126
4.6	Traitement des apports extérieurs .....	130
4.6.1	Réception et traitement de matières de vidanges .....	130
4.6.2	Réception et traitement de résidus de curage des réseaux .....	131
<b>5</b>	<b>Contraintes et exigences particulières</b> .....	<b>132</b>
5.1	Contraintes d'urbanisme .....	132
5.2	prévention des risques d'inondation .....	132
5.3	Exigence d'intégration paysagères .....	133
5.4	Exigence de limitation des nuisances sonores et olfactives .....	133
5.5	maintien en service des existants .....	133
5.6	Contraintes géotechniques .....	134
5.7	Contraintes de site .....	135
<b>6</b>	<b>Coûts d'investissement</b> .....	<b>136</b>
6.1	Bases des évaluations .....	136
6.2	Définition des priorités .....	136
6.3	Solution 1 Aération prolongée intégrale .....	138
6.4	Solution 2 décantation primaire physico-chimique + digestion anaérobie .....	139
6.5	Solution 3 Solution « compacte » sur cultures fixées + digestion anaérobie .....	140
<b>7</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>141</b>

## CONTEXTE DES ETUDES

La station d'épuration de RUMILLY, mise en service en 1978, a été construite pour traiter les effluents de RUMILLY et de MARIGNY-SAINT-MARCEL.

Elle traite également les effluents de la zone industrielle d'ALBY SUR CHERAN "Espaces Leaders", ainsi que ceux en provenance des communes de BLOYE et d'une partie de SALES.

Diverses industries envoient également leurs rejets sur cette station, dont la capacité initiale était de 49 000 EH (60 g DBO5/EH).

Les effluents sont traités suivant un procédé biologique type "boues activées" (initialement précédée d'une décantation primaire désormais hors service). Les effluents traités sont rejetés dans le Chéran.

En 1991, des travaux ont été réalisés afin de créer une zone d'anoxie par séparation du bassin d'aération en 2 parties (1 zone d'anoxie et 1 zone d'aération), permettant d'éviter l'apparition de bactéries filamenteuses.

En 2003, des travaux ont été réalisés de réadaptation de la filière boues et d'amélioration des prétraitements.

En moyenne sur les 3 années 2007 à 2009, la station a admis en moyenne annuelle une charge polluante équivalente à 18 000 EH.

La commune a confiée l'exploitation de la station à VEOLIA EAU (agence de Rumilly).

Malgré un fonctionnement global satisfaisant depuis sa mise en service en 1978, la ville de Rumilly a souhaité vérifier **l'adéquation de la station d'épuration de Rumilly avec les besoins d'assainissement des années futures.**

Une étude d'évolution de la station d'épuration a donc été lancée et confiée au cabinet Montmasson. En parallèle, la collectivité a confié à SAFEGE l'étude diagnostic des réseaux d'assainissement des eaux usées et pluviales.

Sur la base d'un **diagnostic précis de l'existant**, l'objectif est de définir un programme de **travaux d'améliorations et d'extension** et d'étudier l'impact **des exigences réglementaires** sur la filière de traitement et les ouvrages complémentaires qu'il y aurait à réaliser.

Cette étude répond aux objectifs particuliers suivants :

- **Evaluer les besoins à moyen et long terme**, par une étude exhaustive sur le bassin versant de toutes les formes de pollution raccordable, confrontée avec une étude approfondie des charges polluantes et hydrauliques reçues actuellement visant à définir une situation actuelle point de départ des évolutions futures,
- **Un diagnostic de l'adéquation de chaque ouvrage de traitement**, au vu de considérations dimensionnelles théoriques comparées le cas échéant avec les performances constatées en situation normale d'exploitation,
- **Une redéfinition de l'adéquation globale de la capacité** ainsi diagnostiquée mettant en évidence pour les échéances futures le niveau de suffisance ou les besoins d'extension de capacité éventuelle, ainsi que l'horizon à partir duquel cette extension capacitive serait nécessaire,
- **L'étude des modalités de gestion hydraulique** avec des dispositions constructives palliatives à mettre en place pour optimiser les possibilités de régulation et de contrôle du

fonctionnement de la station , en intégrant les travaux envisagés d'amélioration et réduction des eaux parasites et pluviales,

- **L'étude de faisabilité de l'adaptation de la filière de traitement** à mettre en œuvre pour répondre à la réglementation concernant les rejets dans le Chéran et l'accroissement des contraintes environnementales et/ou sanitaires,
- **L'évaluation des investissements futurs nécessaires**, assortis d'un phasage technique et économique suivant les priorités définies.

En corollaire de la présente étude, la mission du cabinet Montmasson, en partenariat avec SAGE Environnement, conduira à la rédaction de **l'arrêté d'autorisation de rejet** devant être mis à jour.

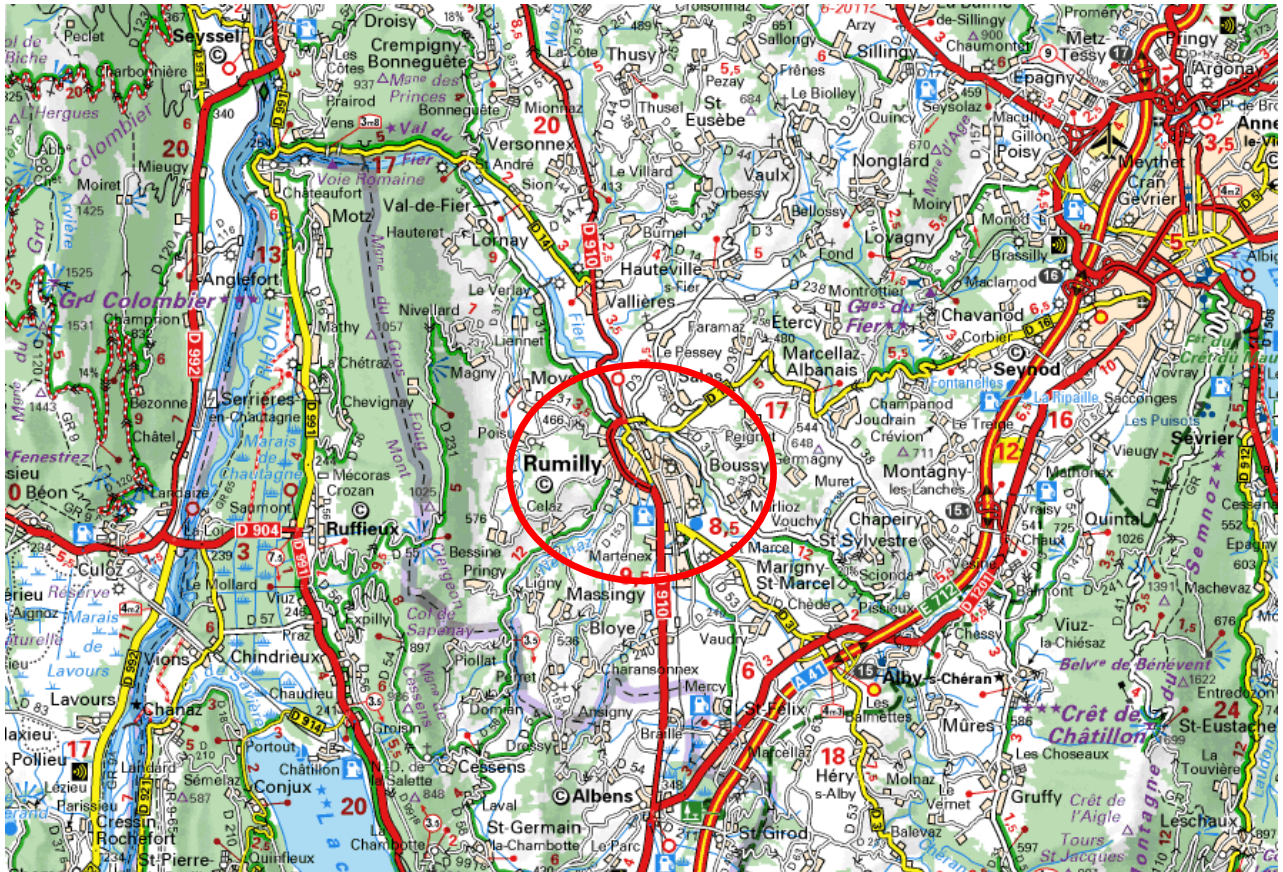
## PARTIE A

### LE SYSTEME D'ASSAINISSEMENT ACTUEL

## 1 RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

La station d'épuration de Rumilly traite les effluents des communes: BLOYE, MARGINY-SAINT-MARCEL, RUMILLY, une partie de SALES et les effluents de la zone industrielle d'ALBY SUR CHERAN "Espaces Leaders". Ces communes appartiennent à la Communauté de communes du canton de Rumilly (C3R), dont la compétence assainissement collectif a été transférée au 1<sup>er</sup> janvier 2011.

La situation géographique générale est présentée ci-après :



Outre les effluents domestiques, la station admet également des effluents d'origine industrielle (voir listing ci-après).

Les effluents sont acheminés vers la STEP par 2 arrivées distinctes :

- DN 500 ciment : gravitaire en provenance du bourg,
- Poste de relevage du Chéran accueillant les effluents du lotissement.

### Constitution du réseau d'assainissement :

Le réseau de collecte est constitué majoritairement de réseaux séparatif et d'effluents domestiques avec :

- Réseaux unitaires : 13 %,
- Réseaux séparatifs : 87 %.

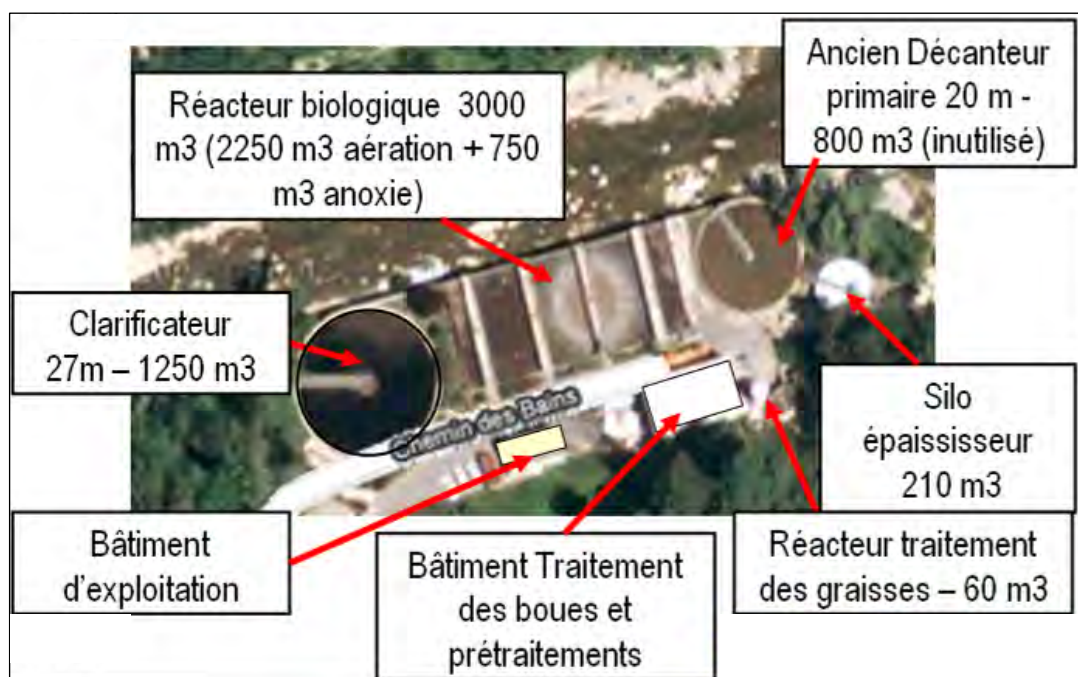
Nature de l'effluent : domestique (en majorité) et industriel.

Industriels raccordés :

Principales industries raccordées	Charges et volumes rejetés en moyenne par Jour pour 2006	Valeurs à respecter (valeurs journalières max)	Convention ou autorisation de déversement
CEREAL PARTNERS FRANCE	Débit : 459 m3/j DBO <sub>5</sub> : 287 Kg/J DCO : 518 kg/j	1000 m3/j 800 kg/j 1900 kg/j	Convention en date du 2/07/82 Avenant n° 1 : 30/10/95 Avenant n° 2 : 18/03/99 autorisation de rejeter plus de 1 T de DCO/j
SALOMON	Débit : 19 m3/j DBO <sub>5</sub> : 23 Kg/j DCO : 40 kg/j	130 m3/j 130 kg/j 390 kg/j	Convention en dates du 15/03/97 Avenant n° 1 des 20/11,11 et 30/12/98
TANNERIES BCS	Débit : 85 m3/j DBO <sub>5</sub> : 114 Kg/j DCO : 197 kg/j	250 m3/j 80 kg/j 500kg/j	Convention en dates des 21/10, 7 et 9 /11/98
Coopérative agricole laitière de Bloye	Débit : 10 m3/j DBO <sub>5</sub> : 52 Kg/j DCO : 382kg/j	10 m3/j 20 kg/j 26kg/j	Convention en dates du 11/12/2003
Décharge de Broise	Débit : 38 m3/j DBO <sub>5</sub> : 0.38 Kg/j DCO : 1.14kg/j	70 m3/j 2 3 kg/j 26kg/j	Convention en cour de rédaction
Communauté de Commune du Pays d'Alby (CCPA) - Galderna (cosmétique) - PRODEN KLINT (fabrique de lingettes humides) - TERBEKE (fabrique de plats cuisinés) - CSD (conditionnement alimentaire)	Débit : 312 m3/j DBO <sub>5</sub> : 367 Kg/j DCO : 593kg/j	500 m3/j 500 kg/j 700 kg/j	Convention en date du 12/10/98
Ste Nouvelle LCA	Etude en cours		Pas de convention

## 2 PRESENTATION DE LA STATION D'EPURATION

Mise en service en novembre 1978, la station d'épuration est située au Nord-Est de Rumilly en bordure du CHERAN. La station a été construite OMNIUM D'ASSAINISSEMENT (ODA) – actuellement OTV.



Depuis sa mise en service, la station d'épuration a fait l'objet d'un entretien constant et de plusieurs travaux de modernisation et de mise aux normes, dont les principales étapes sont :

Opérations	Année
Réfection des bétons des ouvrages (décanteur secondaire, bassin d'aération, décanteur primaire et épaisseur)	1990 - 1991
Aménagement et équipement du laboratoire et construction d'un canal de comptage Venturi	1998 - 1999
Mise en œuvre d'une couverture sur l'épaisseur, avec installation d'un système de désolidarisation	2000 - 2001
Modification de la filière boue, création d'un traitement biologique des graisses, mise en place d'une filière de compactage, ensachage des refus de dégrillage, installation d'un classificateur des sables	2002 - 2003

La station d'épuration comprend les étapes de traitement des eaux suivantes:

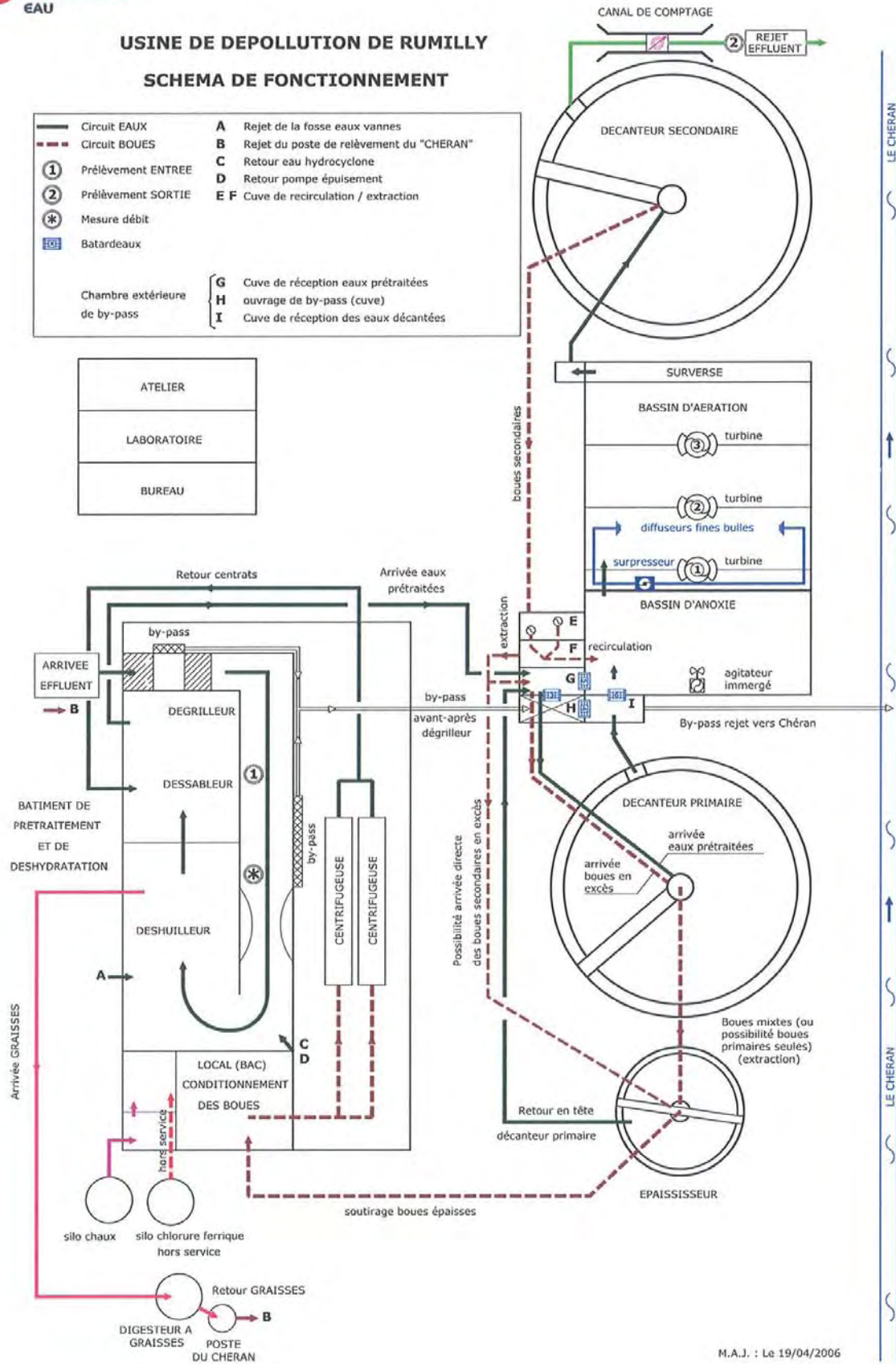
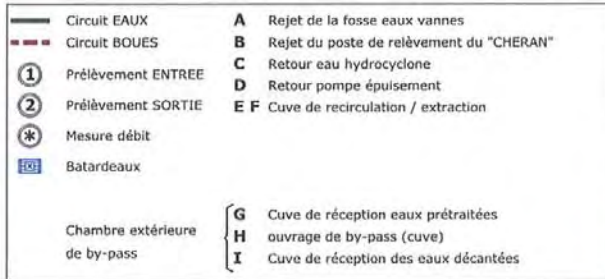
- 1 - Prétraitements (dégrillage automatique, dessableur-déshuileur, traitement biologique des graisses et classificateur à sable),
- 2 - Traitement primaire par décantation (ouvrage désormais hors service),
- 3 - Traitement biologique par boues activées (zone de contact, zone d'aération et zone d'anoxie),
- 4 - Décantation secondaire par clarificateur,
- 5 - Traitement des boues.

La station d'épuration est également équipée d'une fosse de réception des matières de vidange (ancien poste de pompage utilisé à cet effet).

Le rejet des effluents s'effectue directement dans le Chéran par une conduite en DN 500 non immergée.



### USINE DE DEPOLLUTION DE RUMILLY SCHEMA DE FONCTIONNEMENT



Le traitement des boues comprend les étapes suivantes :

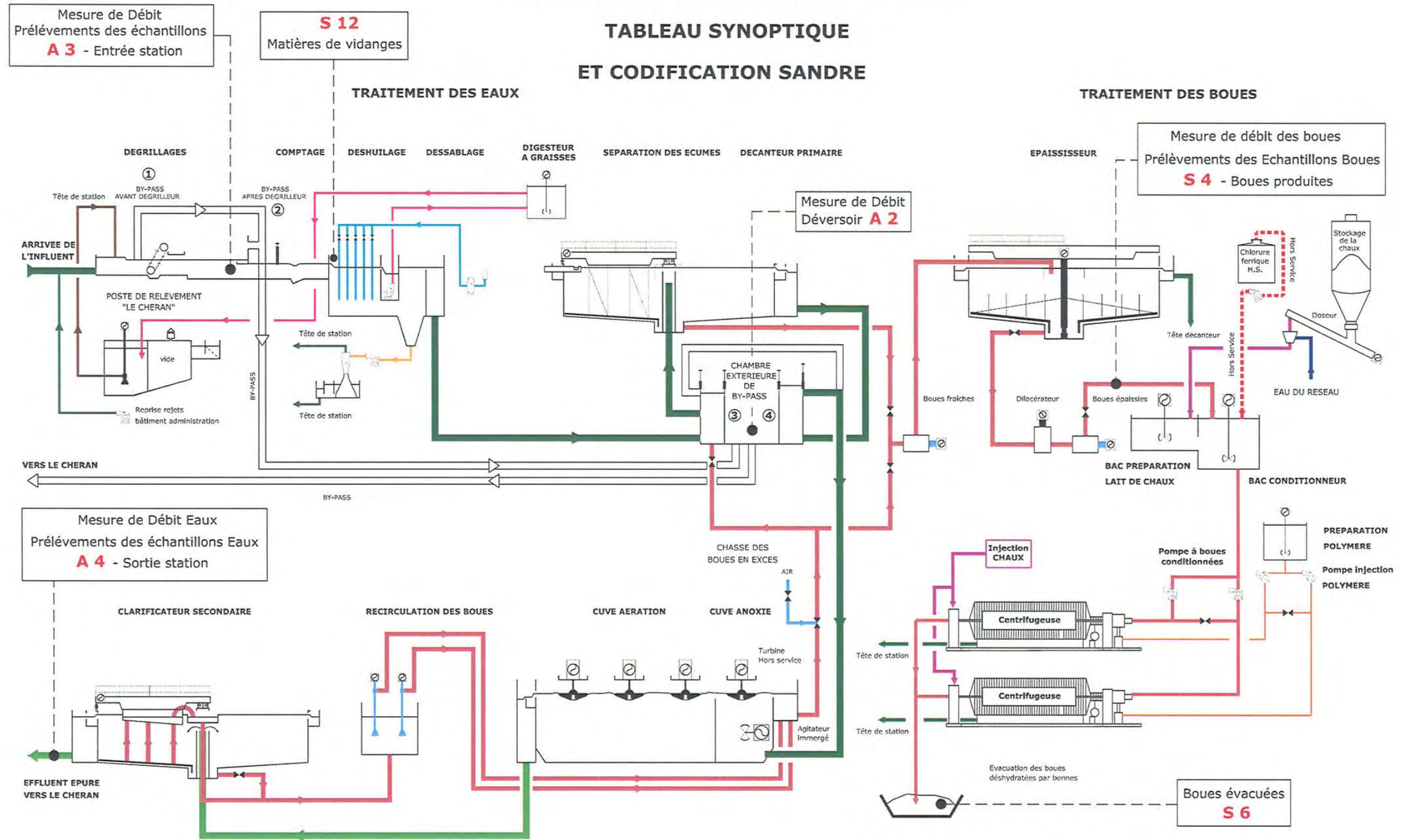
- Extraction des boues secondaires en excès,
- Epaissement statique des boues,
- Déshydratation par centrifugation,
- Post Chaulage éventuel,
- Stockage en bennes avant évacuation en incinération.

Le synoptique page suivante présente les principaux ouvrages de la filière « eaux et boues ».



## USINE DE DEPOLLUTION DE RUMILLY

### TABLEAU SYNOPTIQUE ET CODIFICATION SANDRE

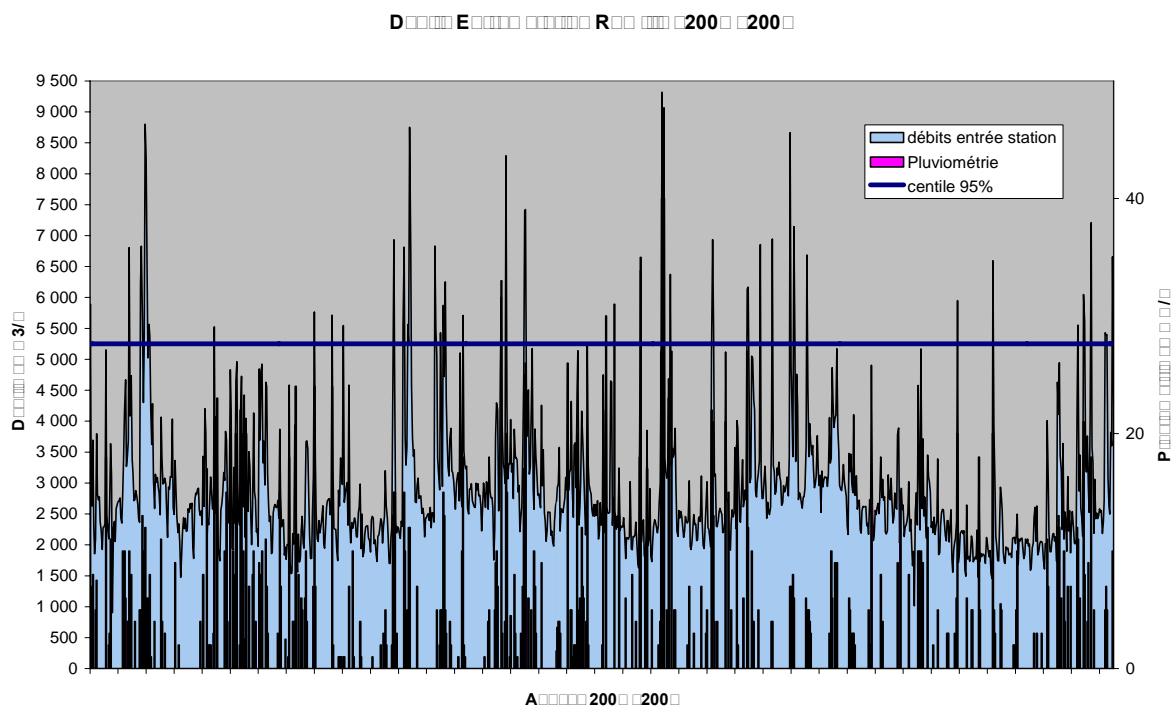


M.A.J. le 19/10/2007

### 3 DIAGNOSTIC CHARGES ET PERFORMANCES

#### 3.1 CHARGES HYDRAULIQUES

Ci-dessous un graphique des volumes journaliers d'effluents admis en 2007, 2008 et 2009 sur la station, croisés avec la pluviométrie enregistrée sur le site.



On notera une variabilité et des pics de débit apparemment bien corrélés à la pluviométrie.

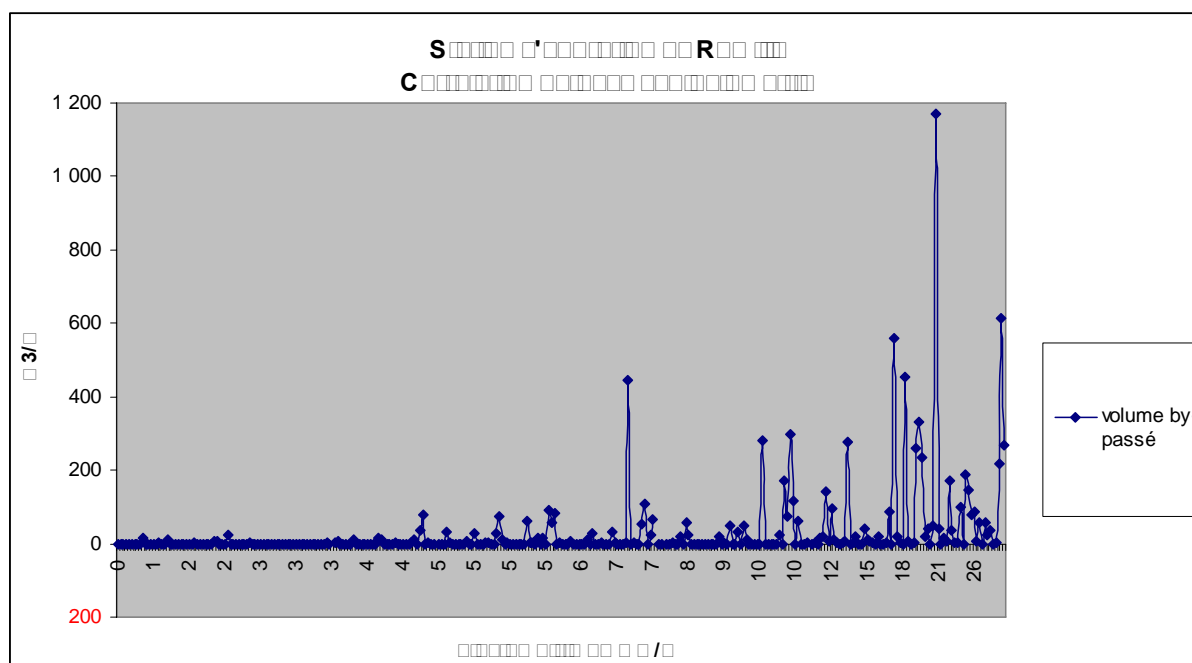
Les valeurs minimales, moyennes, maximales et le centile 95 (valeur non dépassée 95 % du temps) sont rassemblées dans le tableau suivant, sur 3 ans:

			Effluent traité	By-pass
Tous temps confondus	Volume moyen journalier	m3/j	2 944	9
	Volume journalier max	m3/j	9 318	1 170
	Volume non dépassé (centile 95%)	m3/j	5 252	29
par temps sec	Volume moyen journalier	m3/j	2 583	0
	Volume journalier max	m3/j	6 856	61
	Volume non dépassé (centile 95%)	m3/j	3 731	0

On relèvera particulièrement :

- Un volume journalier moyen d'environ 3 000 m<sup>3</sup>/j , porté à 3 700 m<sup>3</sup>/j en pointe<sup>95%</sup> par temps sec (le centile 95% étant peu significatif tous temps confondus du fait de l'incidence de la pluviométrie),
- Le volume journalier maximum peut atteindre des valeurs extrêmement élevées, multipliant par un facteur 2 à 3 les volumes admis par la station d'épuration,
- Et corrélativement les volumes by-passés sont relativement limités en moyenne ainsi qu'en volume max. On relèvera toutefois à cet effet l'incidence des déversoirs d'orage présents sur le réseau qui conduisent au délestage des effluents en amont de la STEP (voir ci-après),
- Il n'y a pas de by-pass par temps sec.

Une analyse plus détaillée des by-pass est présentée ci-après :



Ce graphique mets en évidence :

- Un faible nombre de by-pass significatifs, (une quinzaine de déversements supérieurs à 200 m<sup>3</sup>/j pour les 3 années considérées),
- Et surtout une absence de corrélation probante entre la hauteur précipitée et le volume by-passé ce qui confirme certes une bonne adéquation entre le débit max instantané reçu et le réglage défini par l'exploitant, mais qui peut être également la conséquence **des déversements amont du réseau** (tels que mis en évidence par SAFEGE dans le cadre de l'étude diagnostic des réseaux).

## 3.2 CHARGES ORGANIQUES

### 3.2.1 DONNEES D'AUTOSURVEILLANCE

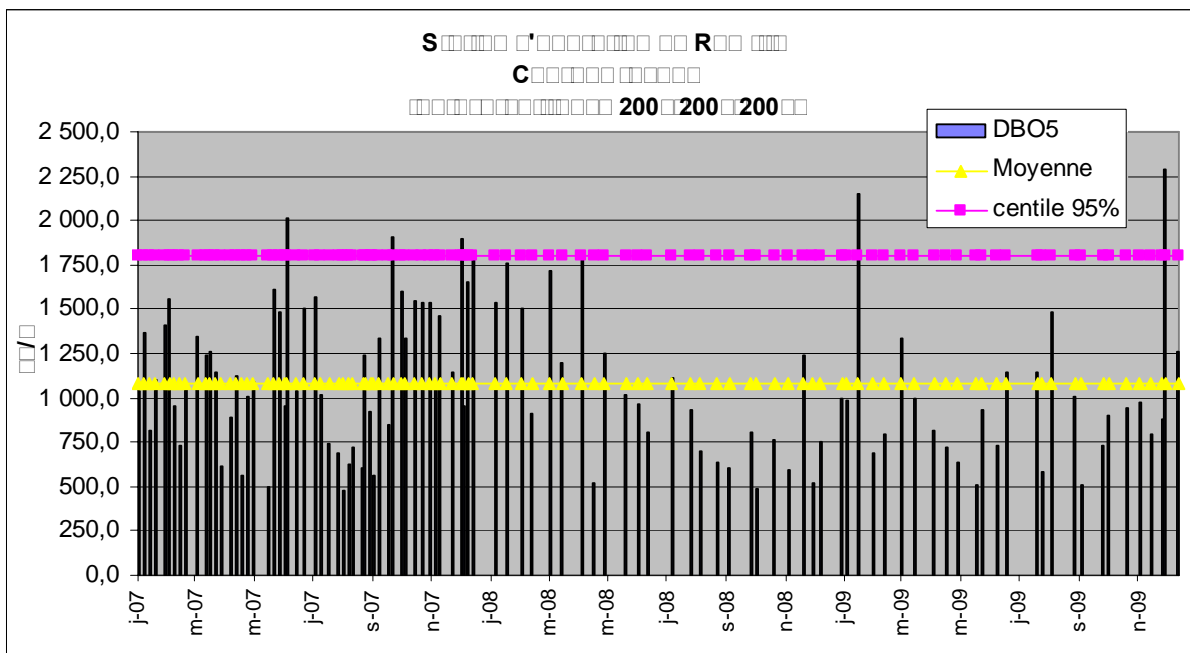
L'analyse des charges organiques reçues est fondée sur les données d'autosurveillance disponibles pour 2007-2008-2009, soit 102 bilans journaliers pour la DBO5, 155 pour la DCO, 155 pour les MES, et 36 pour l'azote et le phosphore.

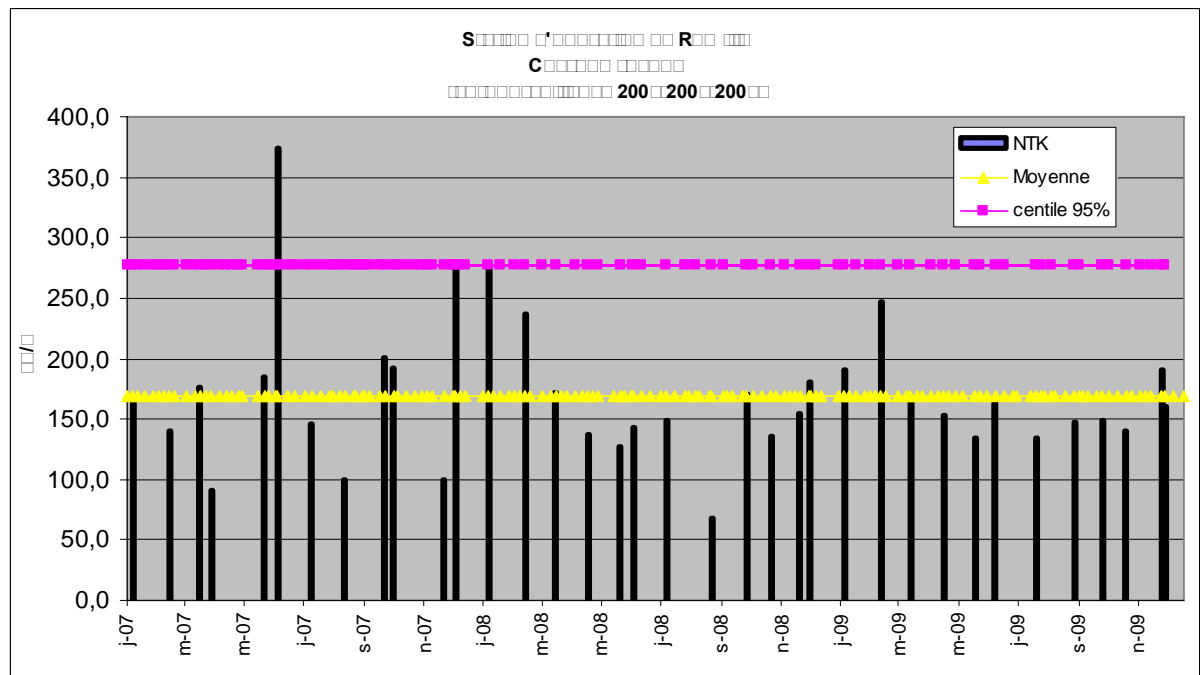
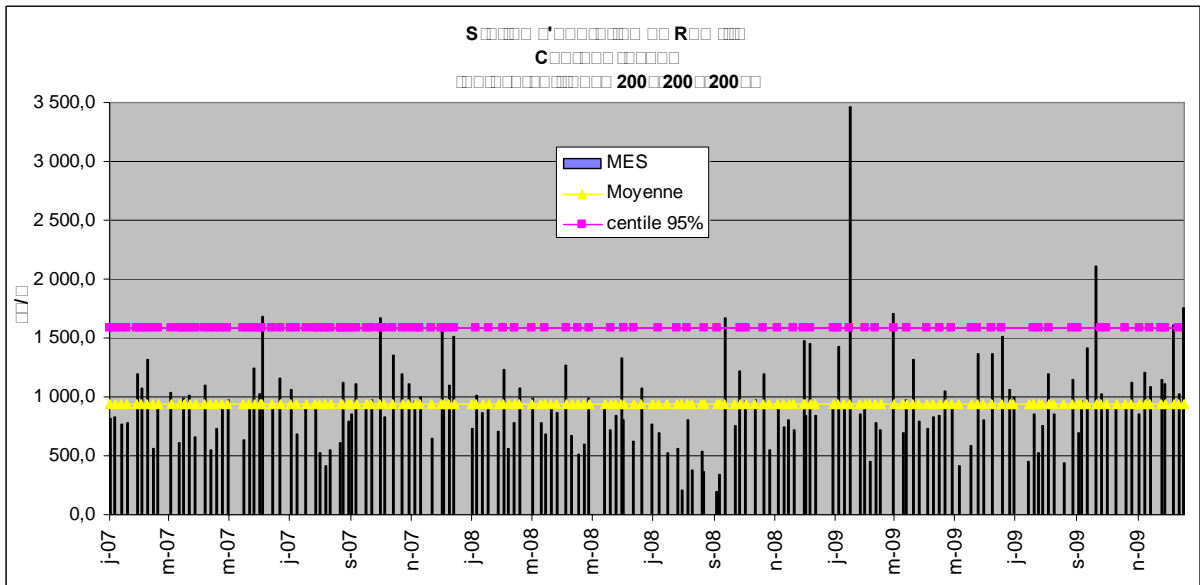
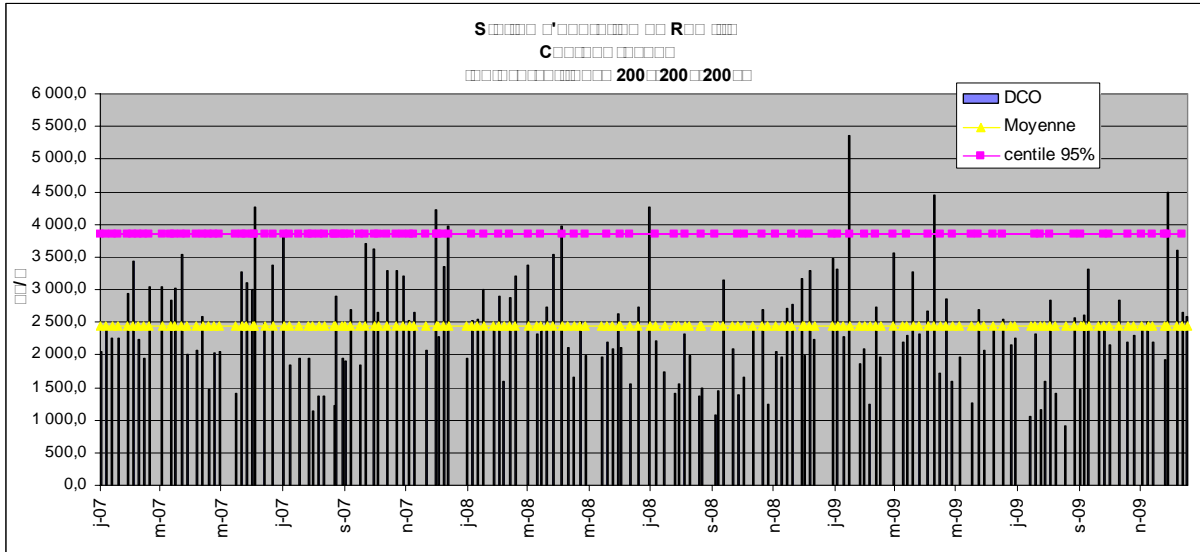
Sont identifiés graphiquement pour chaque paramètre :

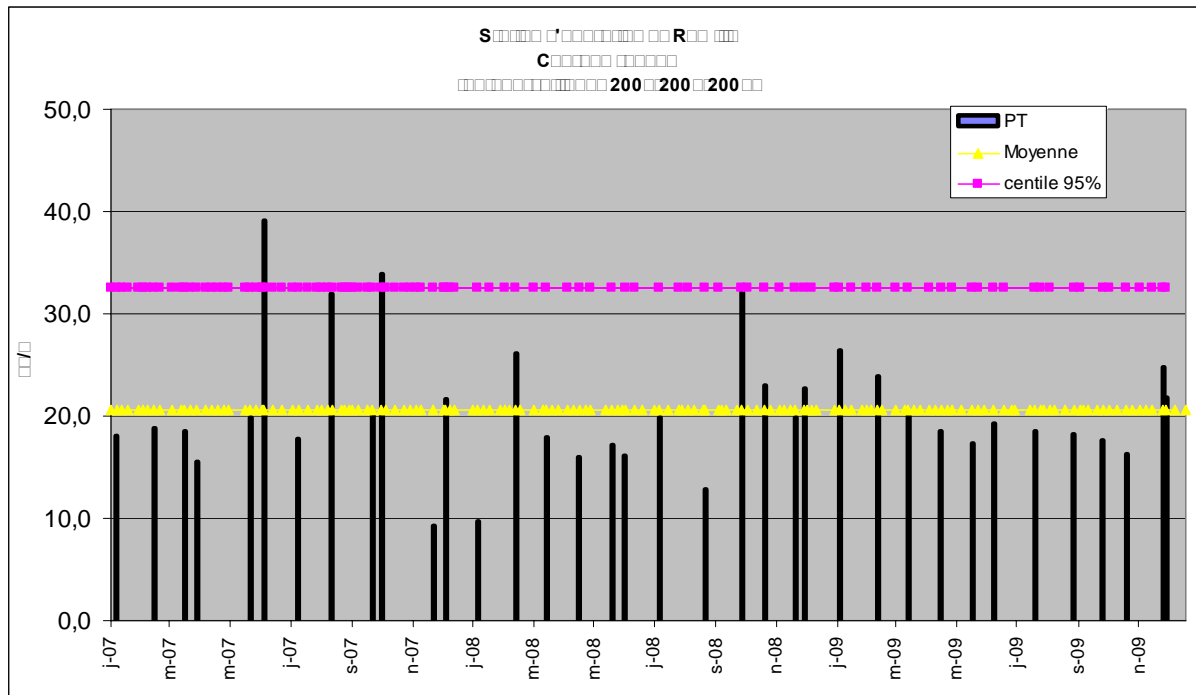
- La valeur de charge de l'effluent d'entrée STEP,
- La moyenne annuelle,
- La valeur correspondant au seuil 95% du temps (centile 95% assimilable à la semaine la plus chargée).

A relever qu'aucun by-pass n'a été détecté lors des bilans.

Les charges reçues sont présentées dans les graphiques ci-après :







### 3.2.2 SYNTHESE ET CARACTERISATION DES EFFLUENTS

Sur les 3 années étudiées, la synthèse des caractéristiques des effluents est présentée ci-après :

Caractérisation des effluents								
Diagnostic								
Situation actuelle (moyenne 3 ans)								
		Moyenne annuelle	Moyenne jours ouvrés	Moyenne Week end	Pointe <sup>95%</sup>	Ecart WE/jo	Moyenne TP	Ecart TP/Moy
Charge nominale (base 60 g DBO5/EH)	EH	17 987	19 292	13 183	30 099	-32%	21 783	21%
Débit journalier	m3/j	2 584	2 664	2 400	3 741	-10%	3 805	47%
Charge hydraulique par EH		144	138	182	124		175	
DBO5	kg/j	1 079	1 158	791	1 806	-32%	1 307	21%
DCO	kg/j	2 449	2 682	1 921	3 848	-28%	2 754	12%
charge par EH	g/EH	136	139	146	128		126	
Rapport DCO / DBO5 moyen		2,45	2,44	2,48	sans objet	2%	sans objet	
MES	kg/j	945	1 036	777	1 584	-25%	1 073	14%
charge par EH	g/EH	53	54	59	53		49	
Rapport MES / DBO5 moyen		0,98	0,97	1,01	sans objet	4%	sans objet	
NTK	kg/j	169	171	161	277	-6%	186	10%
charge par EH	g/EH	9	9	12	9		9	
Rapport NTK/DBO5 moyen		17%	17%	20%	sans objet	22%	sans objet	
N-NH4	kg/j	109	109	110	190	1%	119	9%
charge par EH	g/EH	6	6	8	6		5	
Rapport N_NH4/NTK moyen		65%	64%	68%	sans objet	7%	sans objet	
PT	kg/j	21	21	19	32	-9%	22	6%
charge par EH	g/EH	1,1	1,1	1,5	1,1		1,0	
RapportPT/DBO5		2,2%	2,1%	2,4%	sans objet	14%	sans objet	

On constate essentiellement, à la lecture de ce tableau et des graphiques précédents :

- un écart important entre la pollution reçue le WE par rapport à la semaine (de l'ordre de -30% de la pollution carbonée et MES), indiquant l'importance relative élevée de la pollution d'origine industrielle,
- Toutefois, cet écart est peu significatif sur l'azote et le phosphore ce qui semble indiquer une pollution industrielle peu marquée sur ces paramètres,
- Une forte variabilité des charges reçues, non directement explicable uniquement par les fluctuations saisonnières ni par la pluviométrie,
- Un rapport DCO/DBO5 relativement élevé (de l'ordre de 2,45 en moyenne) mais restant dans le cadre d'un effluent globalement assimilable à un effluent domestique (mais parfois dépassé ponctuellement lors d'arrivées importante d'effluents industriels),
- Une charge moyenne reçue en MES sensiblement équivalente à la charge en DBO5,
- une charge en azote et phosphore relativement faible en semaine du fait de la modération des charges industrielles sur ces paramètres ; le WE, les charges reçues sont proches des valeurs usuelles et confirment pour le phosphore la tendance nationalement observée de réduction des charges polluantes sur ce paramètre par habitant,
- un équilibre nutritionnel DBO5/N/P de l'ordre de 100 / 16/ 1,9 en moyenne correspondant à un effluent de type domestique mais globalement peu chargé en azote et phosphore,
- Une surcharge par temps de pluie d'environ 1200 m3/j et de 20% en pollution, soit environ près de 4000 EH.

### 3.3 MATIERES DE VIDANGE

Sur la base des chiffres fournis Veolia, les quantités de matières de vidanges injectées en tête de station sont d'environ 700 m<sup>3</sup>/an.

En l'absence de données de concentration, ces quantités sont traduites en charges en DBO<sub>5</sub> sur la base des concentrations admises (Etude FNDAE n°30) :

- DBO<sub>5</sub> : 13 000 mg/l.

Il est supposé 1 dépotage par semaine en moyenne.

Les charges équivalentes admises sont estimées à :

- 9100 kg DBO<sub>5</sub>/an soit en moyenne 24 kg (400 EH),
- 182 kg DBO<sub>5</sub> / j de dépotage soit une charge équivalente à 3000 EH.

Ces apports sont caractérisés par un rapport DCO/DBO<sub>5</sub> élevé (de l'ordre de 5) et MES/DBO<sub>5</sub> également supérieur à un effluent domestique (de l'ordre de 2) En moyenne annuelle, ils sont d'incidence négligeable par rapport aux charges reçues.

Ils peuvent toutefois ponctuellement affecter le fonctionnement biologique en cas de déversement non maîtrisé ; toutefois la station d'épuration présente une capacité de traitement importante pour absorber ces à coups de charge.

### 3.4 EFFLUENTS INDUSTRIELS

Divers établissements implantés sur le bassin versant sont susceptibles de générer des effluents « non domestiques ».

Ci-dessous sont rassemblées les caractéristiques et charges potentielles des effluents des principaux « industriels » recensés et autorisés par convention spéciale de déversement à se raccorder sur le réseau d'assainissement :

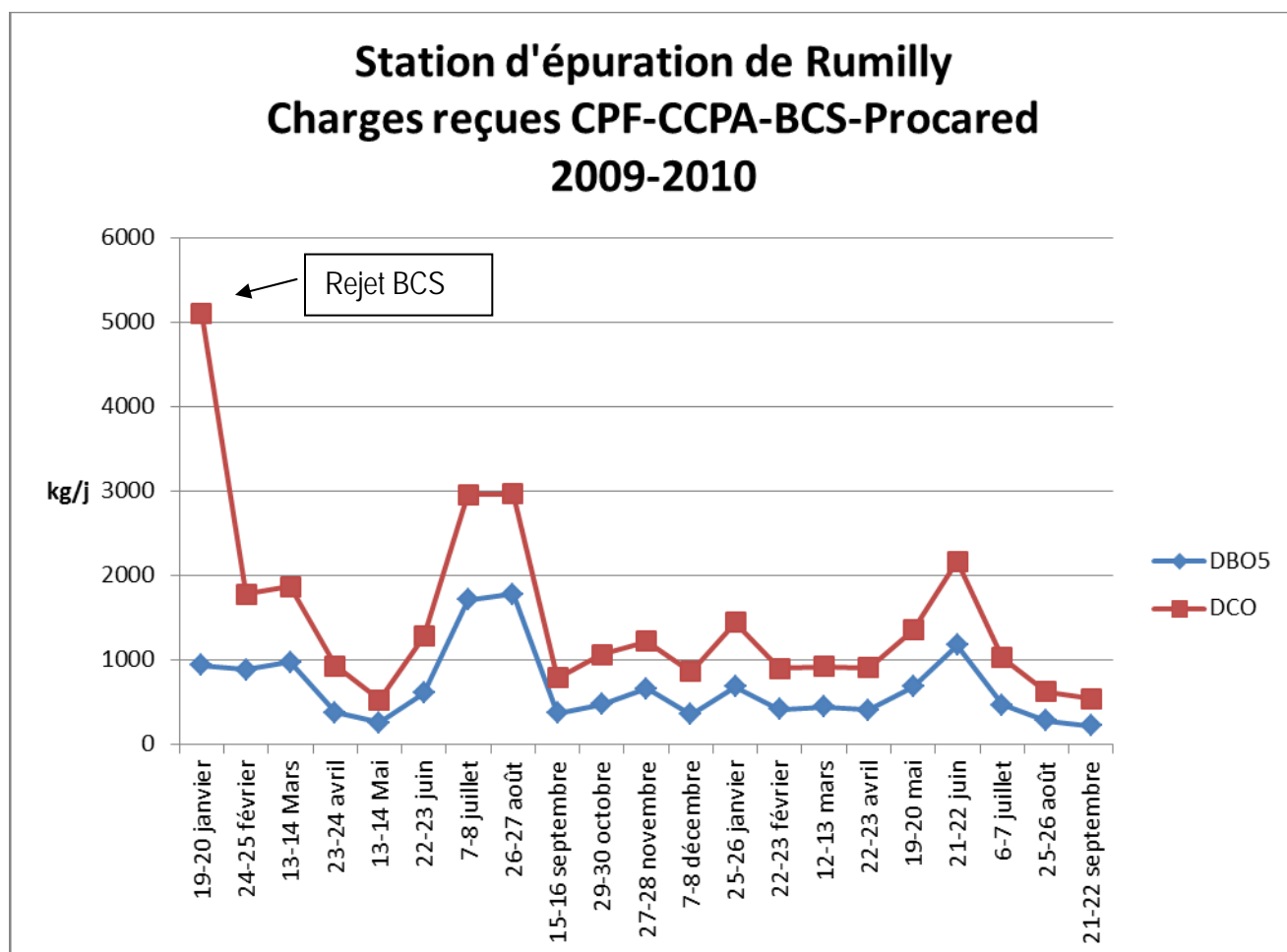
- CPF (Ceral Partners France) : fabrication de produits alimentaires pour le petit déjeuner,
- CCPA : zone d'activité « Espaces Leaders » (entreprises diverses agroalimentaires, BELAIR, Laboratoire,...),
- Tanneries BCS (fabrication de cuirs),
- Procared : (Découpe et conditionnement de viandes),
- TEFAL : uniquement les effluents sanitaires (environ 1000 employés) Suivant l'arrêté d'autorisation de déversement, seules les eaux sanitaires et des cuisines sont rejetées vers la station d'épuration ; l'établissement dispose en effet d'une unité de traitement spécifique de ses eaux industrielles.

Les valeurs maximales de rejets autorisées par les conventions spéciales de déversement sont rappelées ci-avant (Chapitre1).

Ces valeurs constituent un maximum réglementaire vis-à-vis du gestionnaire du réseau afin de préserver la marge inhérente aux processus de fabrication et à la variabilité de la production ; elles ne peuvent être

retenues pour l'évaluation des charges futures à traiter, qui seront établies sur la base des analyses des effluents disponibles dont la synthèse est présentée ci-dessous (1 bilan par mois pour 2009 jusqu'à septembre 2010 ; Ets CPF/BCS/ et ZA espace Leaders):

Pollution industrielle des Ets conventionnés (Espaces Leaders + CPF+BCS + procared)	Flux (Valeurs moyennes)		Flux (Valeurs max)
Débit	m3/j	654	1 162
DBO5	kg/j	676	1 777
DCO	kg/j	1 488	5 097
MES	kg/j	270	548



On constate ainsi :

- Une charge hydraulique de l'ordre de 4400 EH en moyenne jusqu'à 7700 EH (base 150 l/EH),
- Une charge en DBO5 de 10 200 EH en moyenne jusqu'à 29 600 EH,

- Un indice favorable de biodégradabilité DCO/DBO = 2,2,
- Une faible teneur en MES.

Ces valeurs confirment les fluctuations observées entre la semaine et le WE (baisse de 30% environ soit 6000 EH régulièrement constaté en moins lors des bilans du WE).

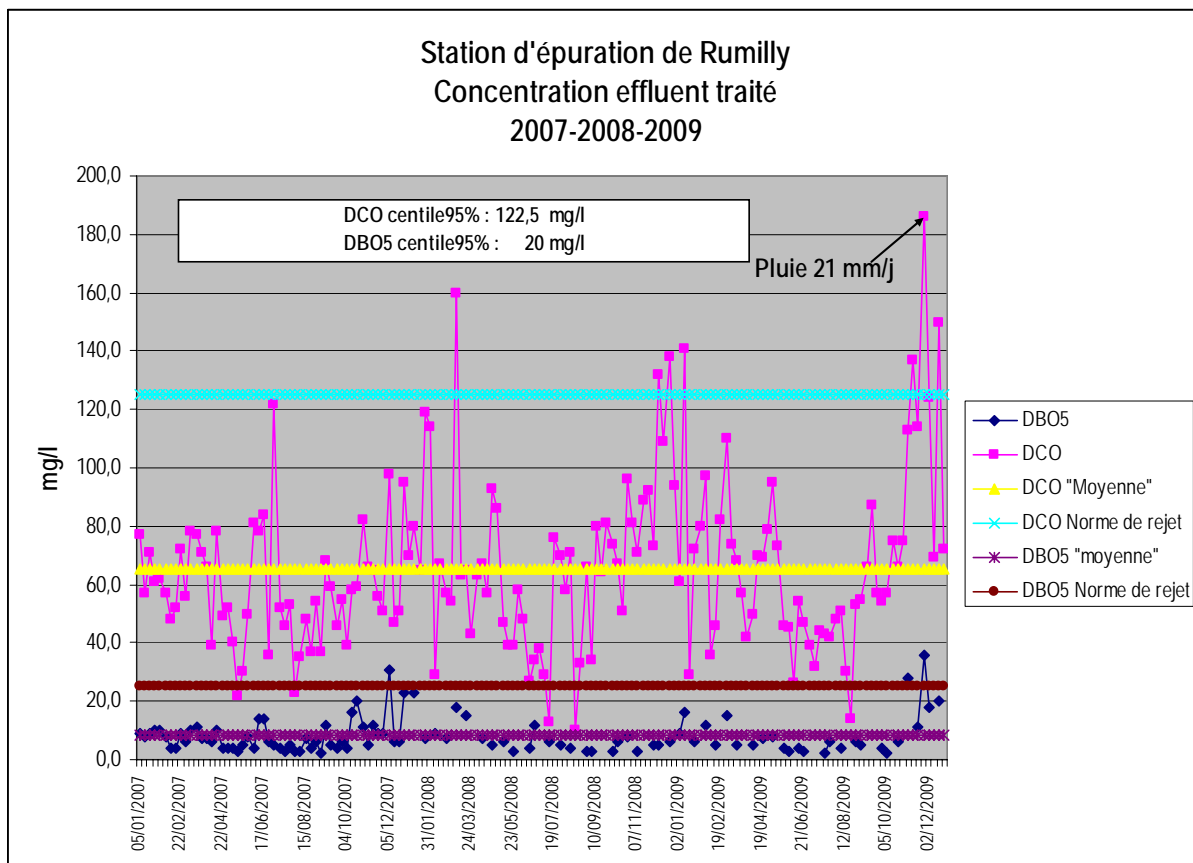
Bien qu'importantes, les valeurs maximales autorisées, d'un point de vue global, ne sont pas atteintes souvent mais à relever toutefois les charges élevées et très variables rejetées par les tanneries BCS.

Il est à noter que les charges industrielles, éminemment variables, sont toutefois incluses dans l'étude des charges reçues à la station et qu'elles expliquent en partie les variabilités observées entre les valeurs moyennes et en pointe<sup>95%</sup>.

### 3.5 PERFORMANCES DE TRAITEMENT

#### 3.5.1 POLLUTION CARBONÉE DBO5 ET DCO

Suivant les données d'autosurveillance la qualité des eaux traitées est la suivante :

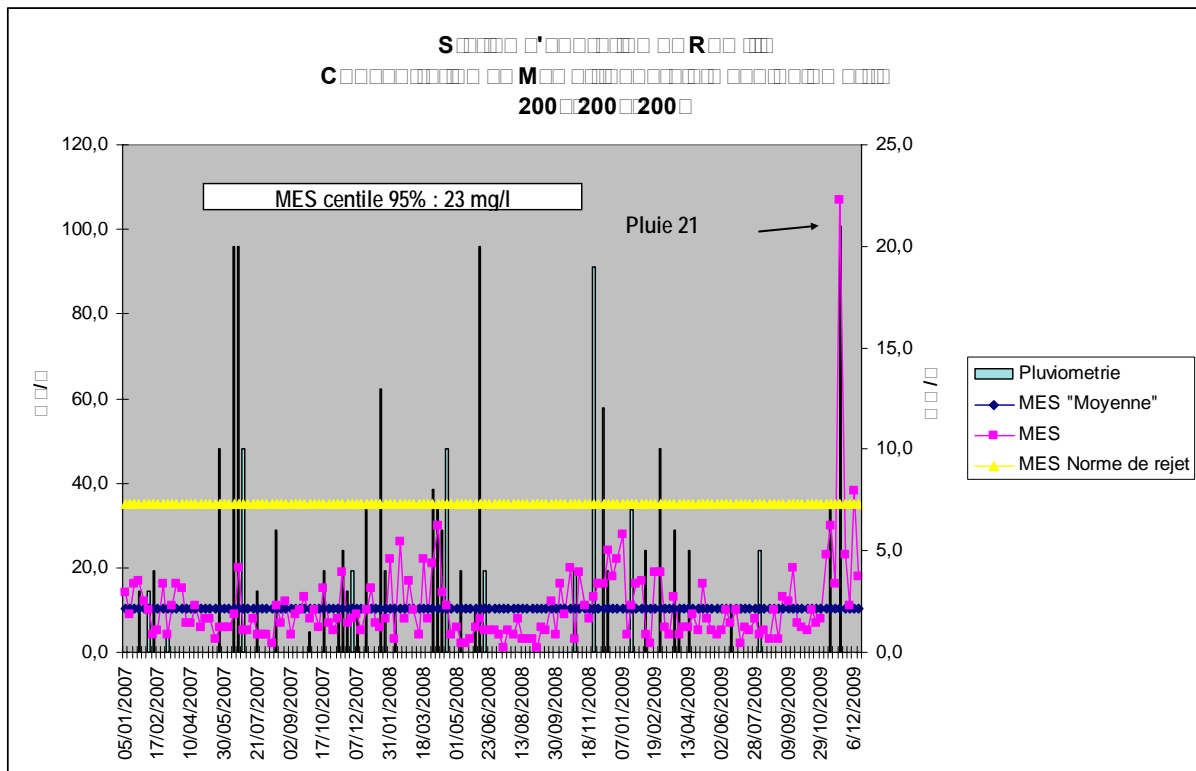


Ce graphique montre :

- Des niveaux de rejet satisfaisant largement aux exigences réglementaires (arrêté du 22 juin 2007) en moyenne annuelle et en pointe<sup>95%</sup>,
- Une **forte dégradation** ponctuellement observée lors d'un épisode pluvieux très important (pluie 21 mm/j, de fréquence mensuelle au moins) qui démontre la sensibilité de la station aux surcharges hydrauliques (sachant que cet épisode pluvieux n'a pas été accompagné d'une augmentation importante des charges reçues),
- Une **forte variabilité des rejets en DCO** à relier aux variations significatives observées de ce paramètre sur les charges d'entrées et pouvant dégrader de façon importante le rejet.

### 3.5.2 POLLUTION EN MES

Suivant les données d'autosurveillance la qualité des eaux traitées est la suivante :



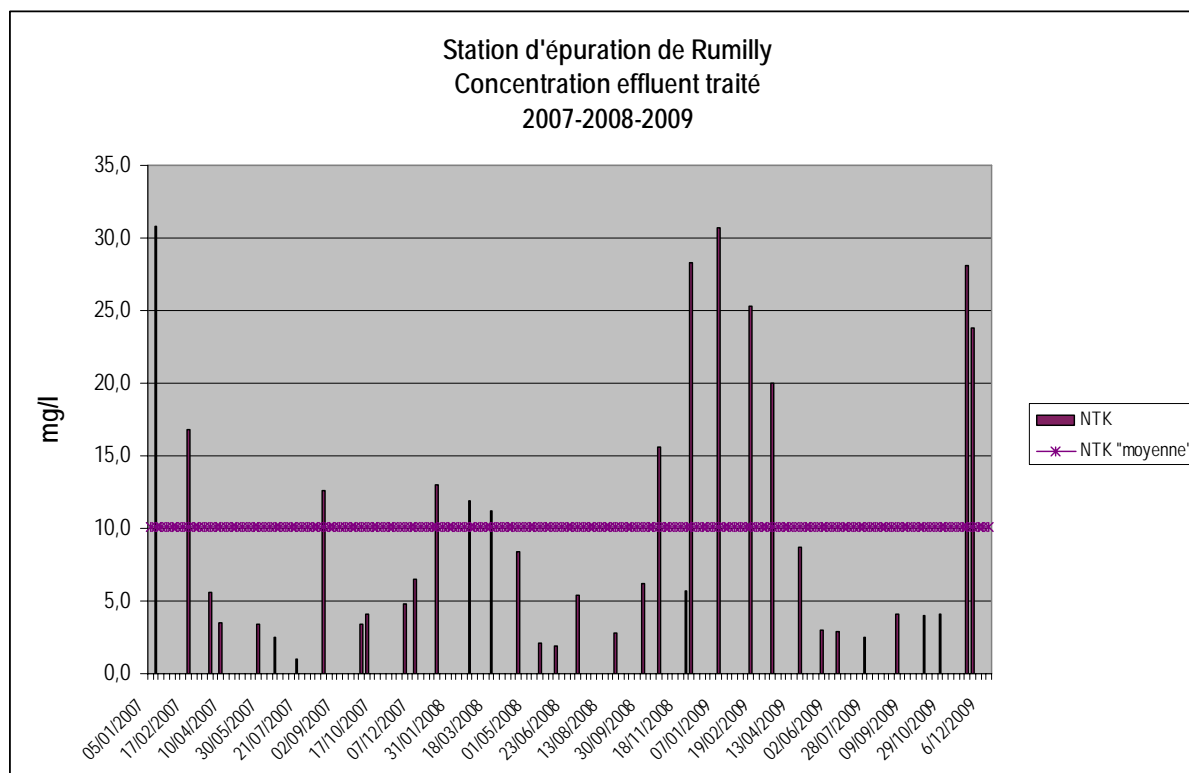
Ce graphique montre :

- Des niveaux de rejet satisfaisant largement aux exigences réglementaires (arrêté du 22 juin 2007) en moyenne annuelle et en pointe<sup>95%</sup>,
- Une **dégradation** ponctuellement observée lors des épisodes pluvieux qui démontre la sensibilité de la station aux surcharges,
- Une forte variabilité des rejets en MES à relier aux variations significatives observées de ce paramètre sur les charges d'entrées et pouvant dégrader de façon importante le rejet
- Par temps sec les performances de la station sont excellentes sur ce paramètre, avec un rejet moyen établi autour de 10 mg/l,

- A noter toutefois que la station a connu par le passé des périodes de bulking (dysfonctionnement biologique par développement de bactéries filamenteuses) affectant durablement la qualité des rejets en MES.

### 3.5.3 AZOTE NTK

Suivant les données d'autosurveillance la qualité des eaux traitées est la suivante :



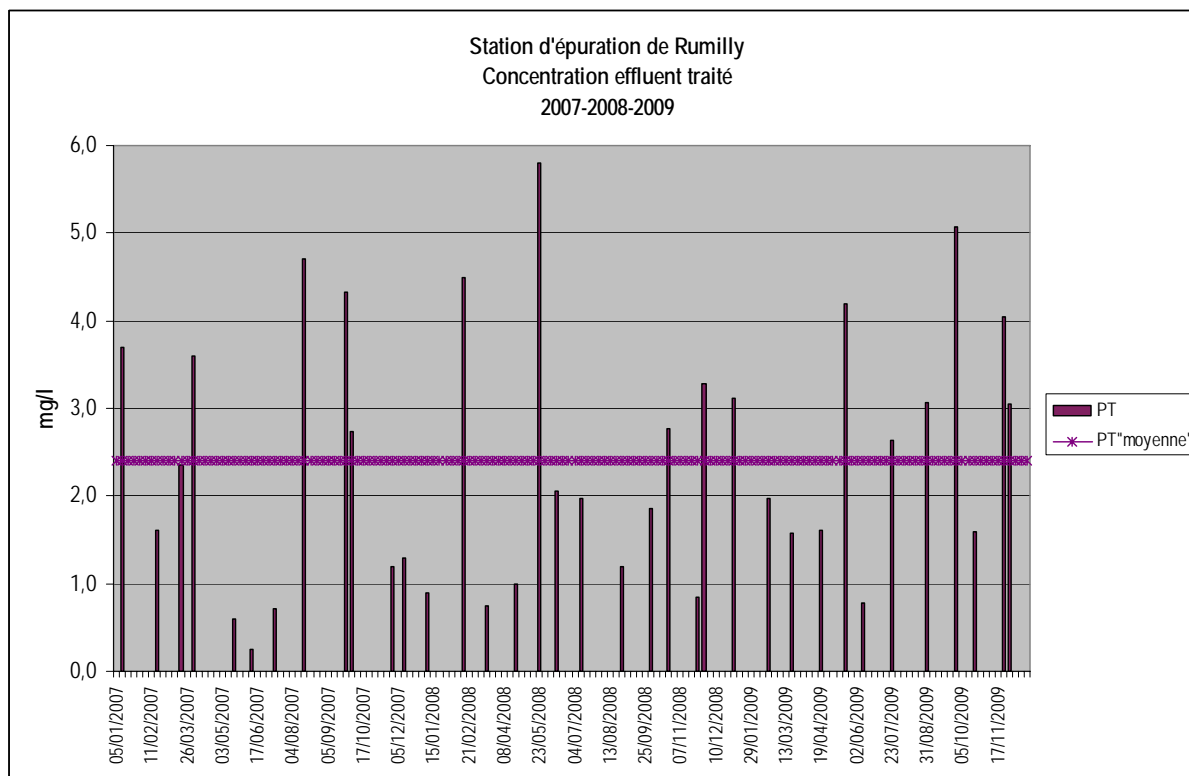
La station ne fait l'objet actuellement à aucune obligation de rejet sur ce paramètre.

On constatera toutefois actuellement :

- Un rejet moyen de l'ordre de 10 mg/l, relativement proche des obligations règlementaires imposées souvent aux stations nitrifiantes mais avec une amplitude importante au delà de la moyenne (jusqu'à 30 mg/l),
- Avec en moyenne une pollution rejetée de 32 kg NTK/j, le rendement moyen annuel de dépollution sur ce paramètre est d'environ 81 %, indiquant un processus de **nitrification avérée**.

### 3.5.4 PHOSPHORE

Suivant les données d'autosurveillance la qualité des eaux traitées est la suivante :



La station ne fait l'objet actuellement à aucune obligation de rejet sur ce paramètre.

On constatera toutefois actuellement :

- Un rejet moyen de l'ordre de 2,4 mg/l, relativement proche de la valeur prescrite par l'arrêté du 22 juin 2007 pour les rejets en phosphore des zones « sensibles » (2 mg/l),
- Toutefois ce niveau de rejet n'est pas fiabilisé en raison de l'absence de traitement physicochimique mis en œuvre,
- Le rendement moyen annuel de dépollution sur ce paramètre est d'environ 65 %, dont le caractère relativement élevé pour un traitement biologique est explicable par la **surconsommation de phosphore** résultant de la faiblesse de ce paramètre dans la composition moyenne de l'effluent.

### 3.5.5 SYNTHESE

Il est constaté des performances globalement satisfaisantes de la station pour les paramètres règlementairement exigibles.

Pour l'azote et le Phosphore, les performances sont honorables mais ne peuvent répondre aux exigences de régularité requises en cas d'imposition d'exigences règlementaires et avec toute la marge de sécurité dimensionnelle souhaitable.

Il est à relever que les charges reçues et les performances sont périodiquement affectées par les surcharges hydrauliques et les rejets industriels.

### **3.6 PRODUCTION DE BOUES ET DECHETS**

#### **3.6.1 QUANTITE DE BOUES ISSUES DES OUVRAGES D'EPURATION**

Les boues produites sont déshydratées à une siccité moyenne de 18% environ puis envoyées en totalité en incinération dans l'usine de Chavanod du SILA.

L'évolution des quantités de boues produites est la suivante :

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Boues évacuées (Tonnes de MS)</b>	<b>419,0</b>	<b>424,4</b>	<b>437,1</b>	<b>423,2</b>	<b>420,0</b>
STATION DE RUMILLY	419,8	424,4	437,1	423,2	420,0

On constate une relative constance de la production de boues, qui s'élève en moyenne 2007 à 2009 à environ 1169 kgMS/j soit environ **1,08 kg MS/kg DBO5** ou **65 gMS/EH**.

Cette valeur est conforme aux ratios admis pour ce type de procédé de traitement et est en adéquation avec les charges moyennes reçues.

#### **3.6.2 QUANTITE DE REFUS DE DEGRILLAGE**

Les refus de dégrillage sont compactés puis évacués en incinération dans l'usine de Chavanod du SILA. La quantité de refus de grille évacuée en 2009 a été de 17,4 T/an.

#### **3.6.3 QUANTITE DE SABLES**

Les sables sont essorés puis évacués en décharge. La quantité de sables évacuée en 2009 a été de 4 T/an.

#### **3.6.4 GRAISSES**

Les graisses extraites du « dégraisseur » existant sont traitées sur site au sien d'un réacteur biologique assurant la dégradation des graisses et dont l'effluent est ensuite recyclé en interne.

Il n'y a donc aucune évacuation de graisse à l'extérieur.

## 4 DIAGNOSTIC DES EXISTANTS

### 4.1 PRESENTATION GENERALE

Capacité nominale initiale : 49 330 équivalents habitants (sur la base de 60 g de DB05/EH)

MES :	3 240 kg/j
DCO :	6 570 kg/j
DBO5 :	2 960 kg/j

Constructeur : OMNIUM D'ASSAINISSEMENT (ODA) – actuellement OTV - Année de construction : 1978.

Rappel des modifications importantes et dates de réalisation :

- 1991 :  
- Création d'une zone d'anoxie en tête du bassin d'aération,  
- Déplacement de la fosse de réception des matières de vidange avec création d'un poste de relèvement des eaux usées sur l'ancienne fosse,
- 2000 :  
- Installation d'un surpresseur d'air dans le bassin d'aération,
- 2001 :  
- Couverture de l'épaississeur. Installation d'un traitement de l'air de l'épaississeur et du local de conditionnement des boues,
- 2002 :  
- Dépose du filtre presse à plateaux et mise en place de 2 centrifugeuses,
- 2003 :  
- Installation d'un compacteur des refus de dégrillages, pose d'une lame siphonide sur le clarificateur et d'un dispositif de reprise des flottants,
- 2004 :  
Mise en service d'un réacteur à graisse.

Type de filière : physico-biologique, boues activées initialement en moyenne charge, transformée depuis en faible charge.

Niveau de rejet : valeurs définies par l'arrêté ministériel du 22/12/94 en accord avec la DDE.

PARAMETRES	CONCENTRATIONS (mg/l)	RENDEMENTS (%)
DBO5	25	80
DCO	125	75
MES	35	90

Nombre de dépassements autorisés : 5 pour 52 échantillons effectués.

VALEURS REDIBITOIRES	
PARAMETRES	CONCENTRATION
DBO5	50 mg/l
DCO	250 mg/l
MES	85 mg/l

Le milieu récepteur est la rivière : Le Chéran,  
Autorisation de rejet : mise à jour nécessaire.

## 4.2 FILIERE EAU

Type de traitement : physico-biologique

La filière eau est composée des étapes de traitement suivantes :

- Dégrillage,
- Déshuilage,
- Dessablage,
- Décantation primaire (hors service),
- Traitement biologique,
- Clarification.

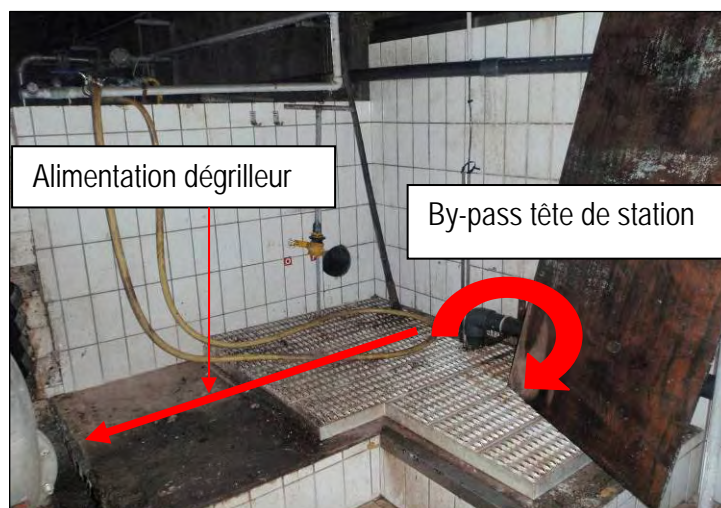
### 4.2.1 ARRIVEE DES EFFLUENTS- BYPASS – DEGRILLAGE ET COMPTAGE ENTREE

L'usine reçoit l'ensemble des effluents gravitairement par le collecteur intercommunal en DN500 ciment.



A noter que le collecteur d'amenée des effluents possède une capacité max estimée à 840 l/s (Donnée SAGEGE) soit environ 3000 m<sup>3</sup>/h ;

En cas de fortes pluies, de colmatage du dégrilleur ou de mise en place de batardeaux, un by-pass peut être fonctionnel en tête d'usine en amont du dégrilleur.



L'effluent passe ensuite entre les barreaux du dégrilleur automatique qui retient les corps les plus volumineux qui peuvent perturber le fonctionnement des organes ultérieurs. Les déchets sont compactés, ensachés et stockés en poubelle.



### Dégrilleur :

En amont : collecteur principal	Dégrilleur	en aval : canal de comptage
------------------------------------	------------	--------------------------------

### 1) Principe

Le dégrillage a deux fonctions : une fonction épuratrice et une fonction protectrice. Elimination de tous les corps volumineux susceptibles d'endommager les équipements électromécaniques et de nuire à l'efficacité des procédés de traitement suivants.

Les effluents dirigés vers la filière de prétraitement, traversent une grille droite d'entrefer de 12 mm à nettoyage automatique. Les refus de dégrillage sont envoyés dans un compacteur à déchets. Les déchets sont acheminés vers un dispositif de compactage et d'ensachage pour évacuation avec les ordures ménagères.

## 2) Eléments constitutifs

Dégrilleur : <ul style="list-style-type: none"><li>- marque dégrilleur</li><li>- largeur</li><li>- entrefer</li><li>- puissance</li><li>- asservissement</li></ul>	FB Procédé 1m 12 mm 0.18 kw horloge
Compacteur à déchets et ensacheur	
Sondes de colmatage	

A noter que la maille du dégrilleur a été changée et passée de 20 mm à 12 mm. Le dégrilleur n'est pas isolable.

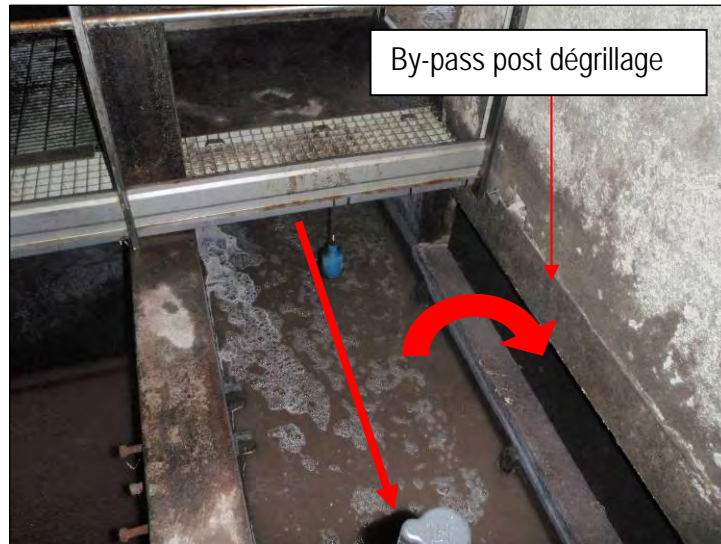
On observera que :

- Le dégrillage offre théoriquement une capacité en adéquation avec les débits maxima instantanés acheminés par le réseau,
- Il n'y a pas de secours de cet équipement,
- Par contre, le dégrilleur est pourvu d'une possibilité de by-pass amont par surverse accidentelle qui n'est équipé d'aucun dispositif de dégrillage ce qui peut occasionner des arrivées intempestives d'effluents non dégrillés sur la filière aval de traitement,
- En cas de colmatage du dégrilleur, l'effluent est by-passé à l'amont par surverse (hauteur de revanche 60 cm).

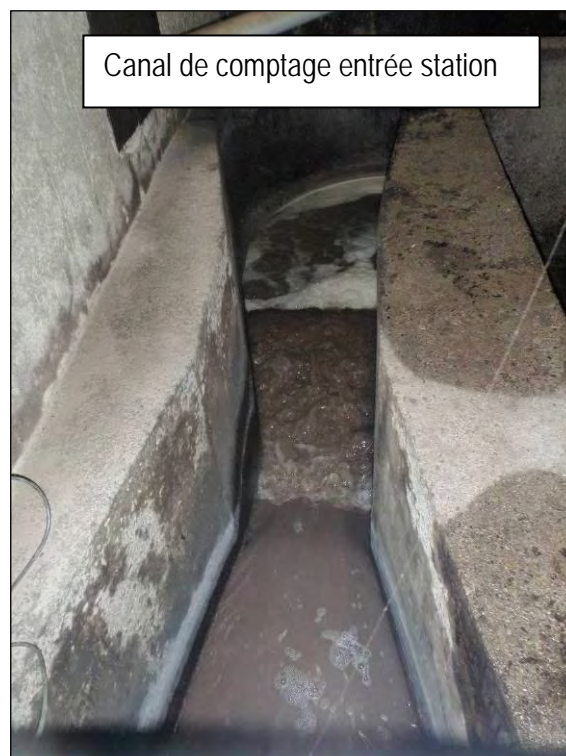
Ensacheur à déchets :



Un second by-pass peut fonctionner lors de fortes pluies ou par la mise en place de batardeaux juste après le dégrilleur en amont du canal de comptage.



L'effluent passe ensuite dans un canal de comptage de type Parshall-Fume. Ce canal est équipé d'un débitmètre à ultrasons.



### Canal de comptage entrée :

En amont : dégrilleur	Canal de comptage entrée	en aval : dessableur-déshuileur
--------------------------	--------------------------	------------------------------------

#### 1) Principe

Le canal de comptage de par sa conception (dimensions, forme) permet d'établir une équation mathématique entre la hauteur d'eau et le débit.

Un capteur mesure la hauteur d'eau passant dans le canal. Cette hauteur est convertie en débit afin de comptabiliser les volumes d'eau entrant sur l'usine de dépollution.

#### 2) Eléments constitutifs

Canal de comptage :	
- Seuil	PARSCHAL-FUME
- largeur	18 pouces
- hauteur d'eau maximale	30 cm
- Débit maximum	582 m <sup>3</sup> /h (environ 550 m <sup>3</sup> /h sur 2 heures)
Débitmètre	ENDRESSE + HAUSER – Prosonic FMU 861
Sonde	ENDRESS + HAUSER – Prosonic FDU 80

A noter que la sonde de niveau du canal de comptage sert également à comptabiliser les débits by-passés avant comptage et après dégrillage.

#### 4.2.2 DESSABLAGE-DESHUILAGE – TRAITEMENT BIOLOGIQUE DES GRAISSES

L'effluent est ensuite déshuilé et dessablé par un ouvrage combiné. Les graisses sont récupérées par surverse dans un bac de reprise. Elles sont ensuite pompées et dirigées dans le réacteur à graisses. Les sables et les graviers sont retenus par décantation. Ils sont extraits par une pompe puis séparés de l'eau par un hydrocyclone situé à l'extérieur du bâtiment. Les sables sont stockés dans une benne.

Un même ouvrage permet d'éliminer les sables par décantation et les graisses par mise en suspension.

Les graisses perturbent de façon sensible le traitement chimique par la formation de flottants. Les sables sont à l'origine de phénomènes d'abrasion qui limitent la durée de vie des équipements du traitement des boues.

Le dessablage-déshuilage comprend deux ouvrages fonctionnant en parallèle. Des batardeaux manuels peuvent isoler l'un ou l'autre des ouvrages.

Le dessableur-déshuileur est équipé d'un bras racleur, d'une goulotte de reprise des graisses avant traitement biologique, et d'un système de pompage pour l'extraction des sables.

**Déshuileur :**

En amont : canal de comptage	Déshuileur	en aval : décanteur primaire
---------------------------------	------------	---------------------------------

**1) Principe**

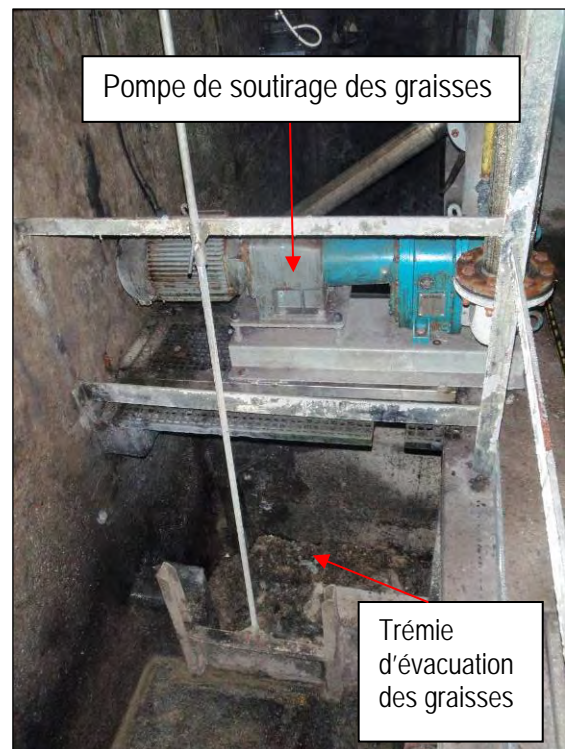
Dégraisseur : regroupe le déshuilage (séparation liquide-liquide et le dégraissage (séparation solide-liquide). On effectue cette opération car les huiles et les matières grasses diminuent le transfert d'air lors du traitement biologique et peuvent générer des mousses dans le bassin d'aération et l'apparition des flottants en surface des décanteurs).

**2) éléments constitutifs**

Bassin combiné dessableur-dégraisseur : - temps de séjour - profondeur - largeur - surface - volume	Type rectangulaire environ 7 min 2 m 3 m 27 m <sup>2</sup> 40 m <sup>3</sup>
Aération	surpresseur d'air (hors service)
Pompe à graisses	

A noter que le surpresseur qui émulsionnait les graisses en surface n'est plus en service, transformant l'ouvrage en simple dégraisseur statique avec un très faible rendement. Les graisses vont donc se concentrer en surface de l'ouvrage sous forme d'une crème ou de flottants sous le simple effet de la densité.

Les graisses font l'objet par la suite d'un traitement biologique mis en service en 2003. Par le sens du flux, ces émulsions migrent à la surface du dessableur et la vanne pelle les dirige vers la trémie d'évacuation.



### Traitement biologique des graisses :

En amont : dégraisseur-dessableur	Réacteur à graisses	en aval : dégrilleur
--------------------------------------	---------------------	-------------------------

#### 1) Principe

Les graisses sont injectées quotidiennement dans le réacteur. Par oxydation et brassage elles sont dégradées. Les boues des graisses hydrolysées en excès retournent en tête de station par l'intermédiaire du Poste de relevage du Chéran.

#### 2) Eléments constitutifs

Réacteur à graisses : - volume	Constructeur SADE 60 m3
Pompe centrifuge	ABS (AS 0630 M13/4)
Surpresseur d'air	ROBUSCHI
Agitateur à graisse	ABS ( 1RW 3033 A28/6 EC)
Sonde Ph	ENDRESSE HAUSER
Pompe lait chaud	VERDERFLEX
Dispositif d'ajout de nutriment	TMI

Les graisses extraites sont ensuite envoyées sur l'ouvrage de traitement aérobie des graisses suivant :



Traitement aérobic des graisses. Après traitement par hydrolyse les graisses sont réinjectées dans la filière de traitement des eaux.



### Dessablage :

#### 1) Principe

Dessableur : extraction des graviers, sables et particules minérales des eaux brutes, afin de protéger les équipements de l'abrasion.

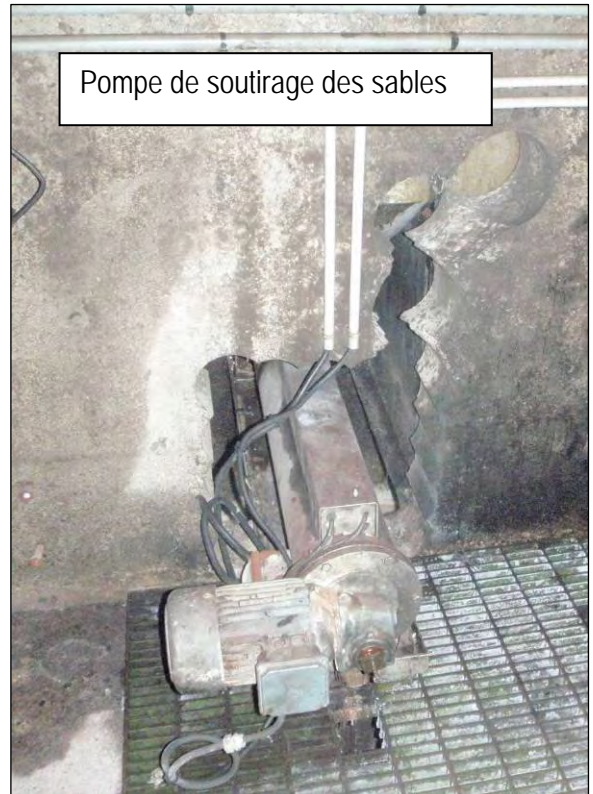
#### 2) éléments constitutifs

Mêmes caractéristiques que le déshuileur présenté ci-avant.

Bassin combiné dessableur-dégraisseur :	Type rectangulaire
- temps de séjour	environ 7 min
- profondeur	2 m
- largeur	3 m
- surface	27 m <sup>2</sup>
- volume	40 m <sup>3</sup>
Pompe à sables	- débit nominal : 40 m <sup>3</sup> /h - puissance : 4 kw
Hydrocyclone	

A noter que sur la base d'un temps de séjour optimal de 10 mn, la capacité nominale de dessablage de l'ouvrage correspond à un débit de 240 m<sup>3</sup>/h, correspondant sensiblement uniquement au débit de pointe actuel de temps sec moyen annuel.

Les particules de sable en décantent et se concentrent dans le fond. De là, les sables sont extraits par pompage en fond d'ouvrage. Ainsi l'eau sableuse est aspirée et renvoyée vers le classificateur à sable.



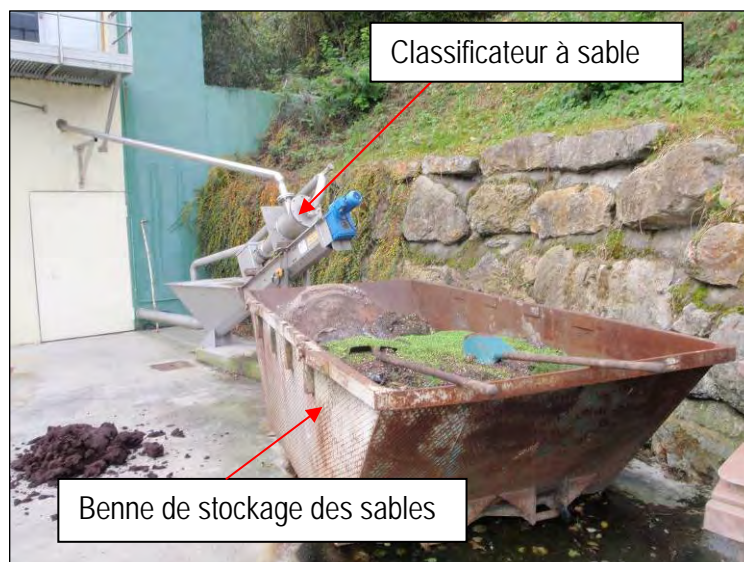
Les sables sont stockés dans une benne de 10 m<sup>3</sup>, après passage dans un classificateur avec hydrocyclone pour lavage et essorage.

L'installation du classificateur comprend :

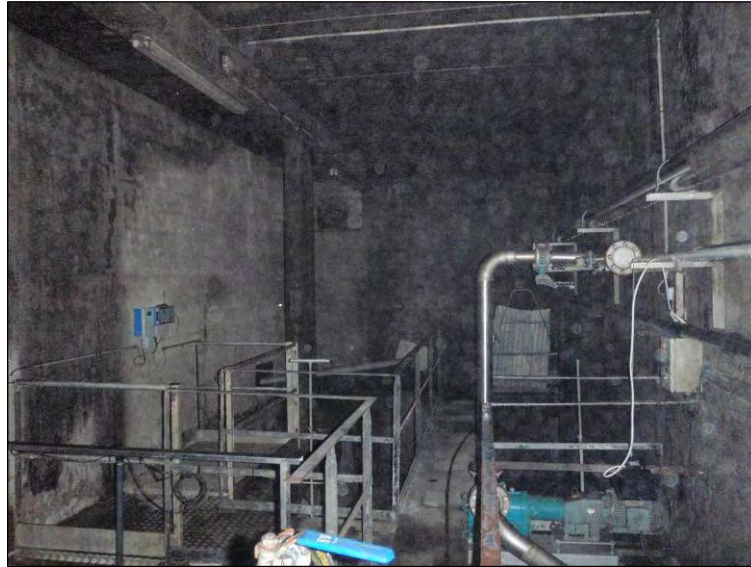
- un laveur de sable motorisé.

Le classificateur permet le nettoyage et l'essorage des sables. Sa surface de décantation, et la longueur de la surverse sont adaptées à la décantation du sable et à la surverse des matières organiques. Le râteau motorisé du laveur de sable fonctionne sur retour de marche de la pompe à sables et remonte le sable égoutté qui tombe dans une benne collectrice.

L'eau de surverse repart gravitairement vers le poste toutes eaux.



**A noter** que l'ensemble de ces ouvrages sont concentrés dans un local peu ventilé et non désodorisé rendant l'ambiance de travail difficile comme l'atteste la photo ci-après. La ventilation en place n'est pas suffisante, par suite des gaz que l'atmosphère contient ( $H_2S$ , mercaptans, etc. ...), celle-ci est très agressive vis-à-vis des équipements et du génie civil. Cet espace n'est plus conforme vis-à-vis du Code du Travail imposant de garantir une concentration de gaz toxique inférieur aux Valeurs Moyennes d'Exposition et Valeurs Limites d'Exposition (VLE VME) établies par l'INRS.



#### 4.2.3 BY-PASS ET DECANTATION PRIMAIRE

L'effluent transite ensuite dans un ouvrage de by-pass (qui permet soit de le rejeter directement au Chéran, soit de by-passer le décanteur primaire) pour entrer dans le décanteur primaire. Le temps de séjour de l'effluent dans ce bassin permet la décantation des boues primaires. Celles-ci sont dirigées vers l'épaississeur (filrière boues). Les eaux décantées partent par surverse vers le réacteur biologique en transitant de nouveau par l'ouvrage by-pass (possibilité de rejeter vers le Chéran l'effluent décanté). Le décanteur primaire est équipé d'une lame siphonoïde qui retient les matières flottantes. Celles-ci sont piégées et envoyées en amont du dégrilleur.



**A noter que cette étape de décantation primaire n'est plus en service actuellement** compte tenu de la baisse de charge en entrée de station. Le décanteur a été vidé comme l'atteste les photos ci-après :



### Décanteur primaire

En amont : dégraisseur -dessableur	Décanteur primaire	en aval : réacteur biologique
---------------------------------------	--------------------	----------------------------------

#### 1) principe

L'ouvrage est une cuve cylindro-conique avec racleur de fond et de surface à entraînement périphérique. Il permet une décantation des principaux éléments décantables non retenus dans les prétraitements. Le racleur de surface permet la récupération des éléments flottants. Ces éléments sont repris par une pompe à écumes.

#### 2) éléments constitutifs

Décanteur primaire : - type - forme - diamètre - hauteur d'eau - surface - volume	Constructeur ODA circulaire cylindro-conique 2,3 m 20 m 313 m <sup>2</sup> 800 m <sup>3</sup>
Pont racleur : - moteur - type - puissance	L'ouvrage est raclé en fond et surface par le pont SEW USOCOME RF 73 R42 DT 63 N4 0.18 kw
Pompe à écumes : - débit nominal - HMT - Puissance	Les surnageants graisseux sont repris grâce à une pompe 20 m <sup>3</sup> /h 4 mCE 1.5 kw

#### 4.2.4 TRAITEMENT BIOLOGIQUE

Le réacteur biologique est constitué de deux cuves :

- un bassin de contact (bassin privé d'oxygène) où sont homogénéisés l'effluent décanté et les boues recirculées,
- un bassin d'aération où se réalise l'épuration biologique. L'aération est assurée par des turbines de surface et un surpresseur d'air installé en octobre 2000 (mais non utilisé actuellement).

##### Réacteur Biologique

En amont : décanteur primaire	Réacteur biologique	en aval : clarificateur
----------------------------------	---------------------	----------------------------

##### 1) principe

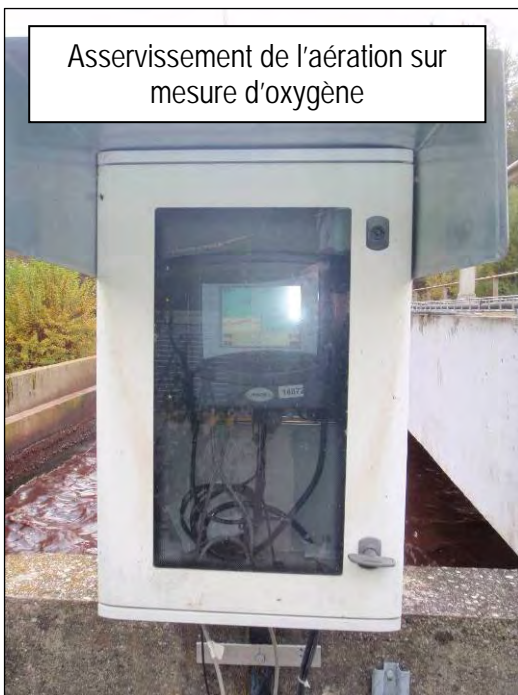
Ce réacteur est constitué de deux zones, une zone de contact et une zone d'aération.

La zone de contact désigne une situation dans laquelle l'oxygène est absent.

Dans le bassin d'aération, les matières solubles et colloïdales sont assimilées par les bactéries qui les agglomèrent avec les particules inertes présentes dans le milieu, pour former le floc biologique (appelé boues activées). Les bactéries autotrophes, en présence d'oxygène, dégradent une partie de la pollution carbonée et transforment une partie de l'azote ammoniacal (NH<sub>4</sub>) en nitrites (NO<sub>2</sub>) puis en nitrates (NO<sub>3</sub>). Une recirculation des boues activées retenue par décantation dans le clarificateur est assurée, afin de maintenir une concentration en matière vivante constante.

##### 2) Eléments constitutifs

Zone de contact ou zone d'anoxie :	
- Type	Rectangulaire
- Hauteur d'eau	3.8 m
- Surface	200 m <sup>2</sup>
- Longueur	11 m
- Largeur	19 m
- Volume	750 m <sup>3</sup>
- Brassage	1 agitateur immergé Flygt
Bassin d'aération :	
- Hauteur d'eau	3.8 m
- Surface	589 m <sup>2</sup>
- Longueur	31 m
- Largeur	19 m
- Volume	2250 m <sup>3</sup>
- Asservissement	horloge et sonde à oxygène
- Charge massique nominale	0.15 kg DBO <sub>5</sub> /kg MVS
- Concentration nominale	2,8 g MES/
- Régime de fonctionnement	faible charge
- Brassage	3 turbines de surface de puissance unitaire 37 kW
Surpresseur et raquettes	Plus utilisé actuellement





### 3) Fonctionnement biologique

L'aération de l'effluent a pour but de lui fournir une certaine quantité d'oxygène qui est nécessaire pour l'oxydation de la pollution mais aussi pour la respiration des boues.

L'aération utilisée à l'aide de turbines remplit à la fois la fonction d'aération proprement dite mais aussi le brassage de l'effluent. Toutefois il s'avère aujourd'hui qu'il est préférable de distinguer les dispositifs d'aération de ceux de brassage pour des raisons d'optimisation d'efficacité. Cela permet d'avoir des cycles de nitrification - dénitrification et d'augmenter le rendement de l'aération. Le procédé à boues activées fait partie de la catégorie des traitements biologiques aérobies à cultures libres. Il permet d'obtenir de bons abattements de la pollution MES + DBO<sub>5</sub>. S'il est combiné à un processus de dénitrification il permet d'éliminer également une majeure partie de la pollution azotée. Le processus de dénitrification se produit en l'absence d'aération. La station dispose de ce fait d'un volume du réacteur destiné à l'aération (2250 m<sup>3</sup>) et d'un volume destiné à la « zone de contact » ainsi qu'à la dénitrification partielle (750 m<sup>3</sup>). Toutefois, on relèvera que les performances de la dénitrification sont forcément limitées en raison de l'absence de recirculation des « liqueurs mixtes ».

Le débit maximum admissible sur la biologie aujourd'hui est de 300 m<sup>3</sup>/h avec un indice de boue autour de 80 mg/l.

Le débit max admis en tête de station après dégrillage et by-pass est d'environ 550 m<sup>3</sup>/h (capacité du canal de mesure d'entrée).

### *Capacité du génie civil :*

La capacité d'un bassin d'aération est toujours en relation avec les exigences du rejet et donc le type de traitement permettant de respecter ces exigences. Le traitement actuel est un traitement de type faible charge, fonctionnant avec les paramètres suivants :

- Taux de boues : 3,0 gMES/l,
- Teneur en MVS : 85%,
- Taux de mVS : 2,55 g/l,
- Quantité de mVS présentes dans le réacteur biologique : 7 200 KG MVS,
- Charge moyenne annuelle traitée : 1071 kg DBO5/j,
- Charge massique moyenne annuelle : 0,15 kg DBO5/kg MVS,
- Charge volumique moyenne annuelle : 0,36 kg DBO5/m<sup>3</sup>,
- Charge semaine de pointe traitée : 1 800 kg DBO5/j,
- Charge massique semaine de pointe : 0,25 kg DBO5/kg MVS,
- Charge volumique semaine de pointe : 0,60 kg DBO5/m<sup>3</sup>.

Ces paramètres de fonctionnement sont adaptées à une station d'épuration, de capacité 18 000EH et sans objectifs particuliers concernant l'azote ; Ils correspondent aux possibilités effectives du réacteur existant de capacité 3000 m<sup>3</sup>.

Cette capacité peut devenir insuffisante lors des semaines les plus chargées et sera d'autant plus accrue au fur et à mesure de l'évolution de la charge reçue.

La mise en œuvre d'une exigence spécifique de rejet concernant l'azote conduira à un réglage adopté d'une charge massique moyenne de 0,1 kg DBO5/kg MVS, soit une capacité réelle de traitement réduite à 900 kg DBO5/j soit environ 15 000 EH en moyenne.

### *Brassage :*

Le brassage consiste à mettre en suspension les bactéries dans l'effluent à traiter.

La puissance des turbines en place (3 turbines de 37 kW) permet d'assurer une puissance de brassage 49 W/m<sup>3</sup> de réacteur aéré (2250 m<sup>3</sup>) largement supérieure par rapport aux préconisations habituelles (30 W/m<sup>3</sup>). Cela semble préférable vu la faible profondeur des bassins et leur forme rectangulaire favorisant l'hétérogénéité de la répartition des effluents (risque de dépôts dans les coins).

### *Aération :*

Sur la base d'un rendement admis théorique de 1,4 kgO<sub>2</sub> par kWh, la capacité d'oxygénation disponible est de 155 kgO<sub>2</sub>/h en conditions standard soit 2 480 kWh/j (16h/j), - Sur la base d'un « Oc Load » admis de 2,3 KgO<sub>2</sub>/KgDBO<sub>5</sub> éliminée, cette capacité d'oxygénation permet d'assurer l'élimination d'une charge d'environ 1080 kg/ j, correspondant effectivement sensiblement à la charge moyenne traitée de 18 000 EH.

Lors des périodes de plus forte charge (environ 30000 EH), l'augmentation du temps d'aération nécessaire conduit à un fonctionnement quasi continu et l'oxygénation, devient théoriquement insuffisante aux heures de pointe.

#### 4.2.5 CLARIFICATION – DECANTATION SECONDAIRE ET COMPTAGE SORTIE

Le mélange des boues activées et de l'effluent traité est ensuite dirigé vers le clarificateur où la séparation des deux phases eaux traitées et boues biologiques a lieu.



#### Clarificateur :

En amont : réacteur biologique	Clarificateur	en aval : canal de comptage
-----------------------------------	---------------	--------------------------------

#### 1) Principe

Ouvrage comportant un pont racleur sucé à entraînement périphérique, équipé d'un siphon de reprise hydrostatique des boues. Son but est de séparer par décantation l'eau épurée de la boue biologique.

#### 2) Eléments constitutifs

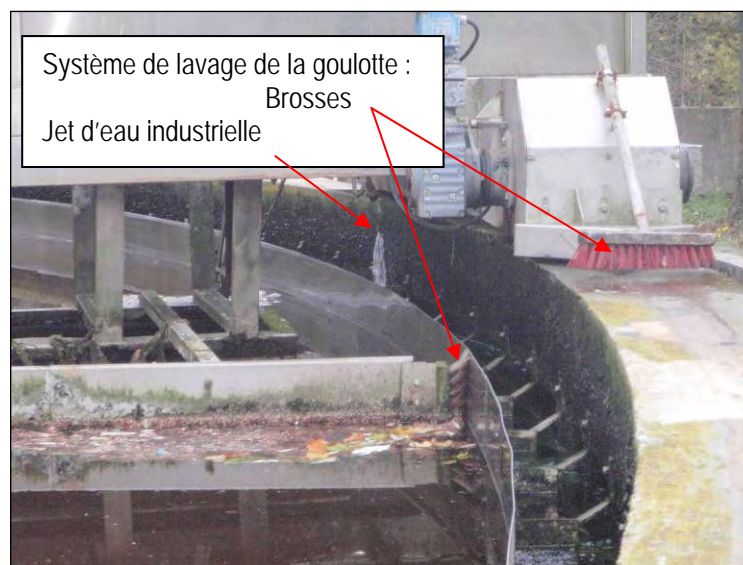
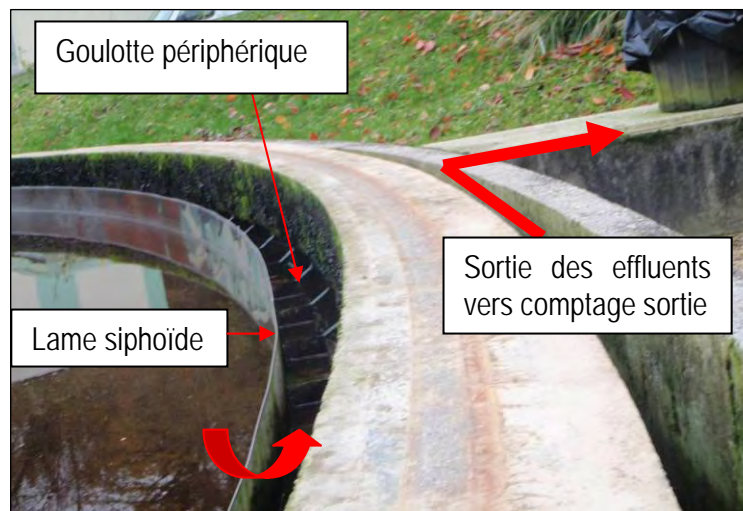
Clarificateur :	
- Type	Circulaire
- Forme	cylindro-conique
- Diamètre	27 m
- Hauteur d'eau au centre	4 m
- Hauteur d'eau à la périphérie	1,90 m
- Surface	572 m <sup>2</sup>
- Volume	1250 m <sup>3</sup>
Pont racleur sucé	
Pompe à vide pour l'amorçage du siphon	
Pompe de reprise des flottants	

L'ouvrage est muni d'un pont racleur à entraînement périphérique avec tubes suceurs d'aspiration hydrostatique des boues par siphonage.

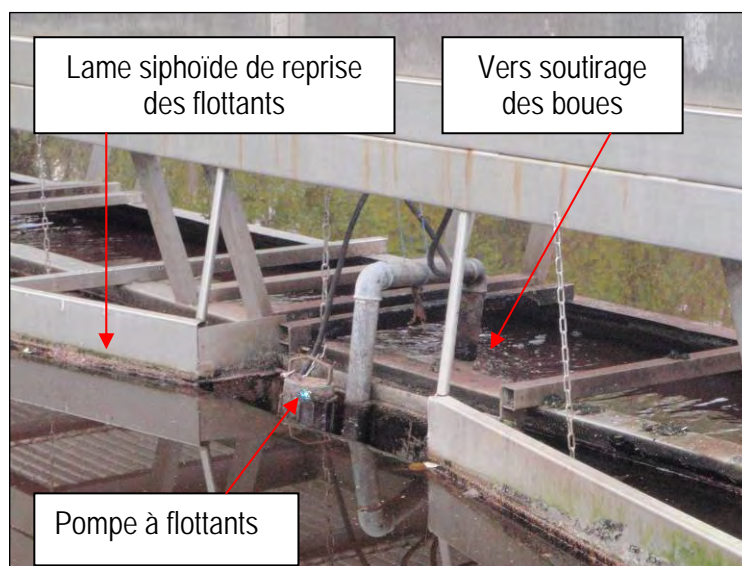
Les boues secondaires soutirées du clarificateur sont acheminées vers une fosse de recirculation et d'extraction des boues ; les boues extraites sont injectées désormais directement vers l'épaississeur. Les surnageants de l'épaississeur retournent dans le réacteur biologique.

Les flottants font l'objet d'un dispositif de récupération en surface mis en service en 2003.

L'eau épurée sort du bassin par surverse dans la goulotte périphérique, passe par un canal de comptage et est rejetée vers le Chéran.



Le clarificateur est équipé d'une lame siphonoïde qui permet de retenir les flottants. Les flottants sont repris et mélangés aux boues décantées.



Les boues biologiques décantées sont pompées et envoyées en tête du bassin de contact.

Les boues en excès sont dirigées vers le décanteur primaire par l'ouverture d'une vanne pneumatique sur la conduite de recirculation des boues.

Les effluents traités sont ensuite rejetés au Chéran après passage dans un canal de comptage.

### 3) Fonctionnement théorique et observations

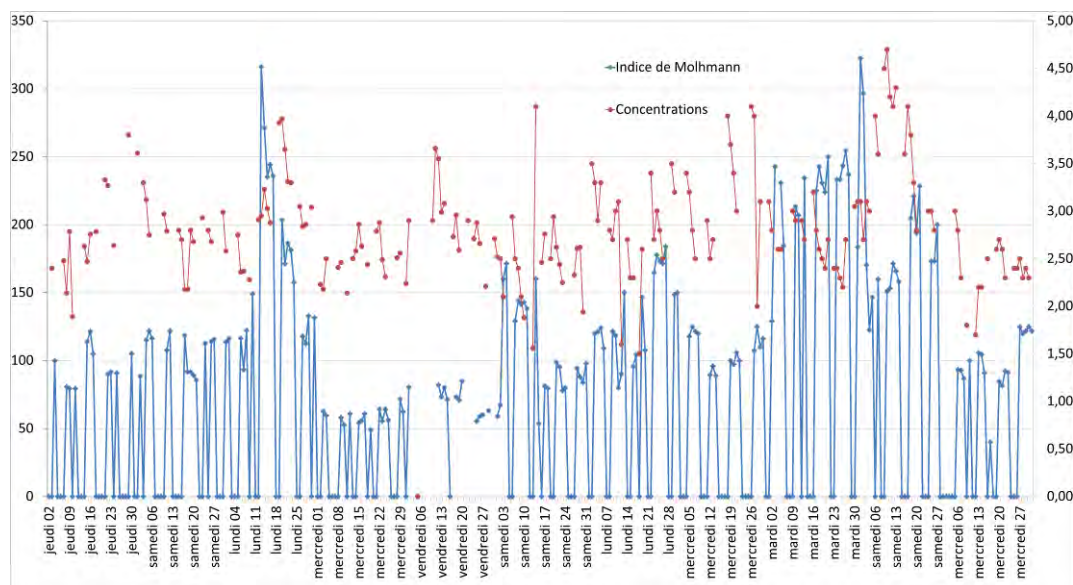
#### *Décantation :*

La fonction principale du clarificateur est de séparer les matières en suspension (boues) de l'effluent traité.

La capacité hydraulique de l'ouvrage est donnée par la vitesse ascensionnelle. Celle-ci dépend de l'indice de Mohlman et de la concentration des boues.

La vitesse ascensionnelle maximum d'un clarificateur est de 0,6 m/h ce qui correspond d'après la surface du clarificateur, à un débit maximum admissible de **350 m<sup>3</sup>/h**. En pratique l'exploitant confirme effectivement une difficulté à « retenir » les boues au delà d'un débit de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>/h avec un indice de Mohlman de l'ordre de 80 ml/g.

Le graphique suivant représente la concentration en boues (g/L) dans chaque bassin d'aération ainsi que l'indice de Mohlman pour l'année 2010. Cet indice permet de mesurer l'aptitude à la décantation des boues et donc le bon fonctionnement du clarificateur. Un bon indice se situe autour de 80-100. Un mauvais indice peut être lié à une mauvaise oxygénation (trop faible ou excessive) ou à des pointes de pollution.



En fonctionnement normal, la concentration dans le bassin d'aération doit être inférieure à 5 g/l. Au-delà de cette valeur, on peut rencontrer des problèmes de décantation dans le clarificateur et avoir une mauvaise qualité de boues. La valeur de concentration est constamment maintenue inférieure à 5 g/l par l'exploitant qui effectue les extractions de boues nécessaires à cet effet.

En outre, le graphique montre également un indice de boues supérieur à 100 la majeure partie de l'année (moyenne annuelle de 128, avec des périodes relativement prolongées pour lesquelles l'indice dépasse 200 ml/g). Toutefois, la concentration des boues étant maintenue très basse par l'exploitant (2,8 g/l à 3,0 g/l en moyenne), ceci limite le risque de départ de boues, sauf en cas de présence de bactéries filamenteuses qui décantent mal. Ces bactéries sont normalement présentes dans les boues en petites quantités et prolifèrent quand les conditions leur sont favorables. Lorsque les boues décantent mal, la voile de boues monte dans le clarificateur et des départs de boues dans le milieu de rejet sont alors possibles. Une technique aujourd'hui employée face à l'apparition de bactéries filamenteuses est l'interposition d'une **zone de contact** entre l'effluent brut et une fraction de l'effluent recirculé.

#### *Recirculation :*

La recirculation permet de maintenir une quantité constante de bactérie dans le bassin d'aération, afin d'assurer l'efficacité du traitement biologique. Une circulation trop faible conduirait à appauvrir le bassin d'aération. Le taux de recirculation est théoriquement égal à la concentration dans le bassin d'aération divisé par la concentration des boues décantées. Il est habituellement au minimum égal à 60%. Par sécurité on considère souvent qu'il doit être dimensionné sur 100% du débit moyen entrant et 80% du débit de pointe. Dans le cas présent l'exploitant assure actuellement un débit de recirculation d'environ 3000 m<sup>3</sup>/j dont 500 m<sup>3</sup>/j en direction de l'épaississeur, soit sensiblement 80% du débit moyen journalier. La recirculation est assurée par 2 pompes de capacité 250 m<sup>3</sup>/h ; l'extraction des boues est réalisée par une pompe de 45 m<sup>3</sup>/h, soit un temps de fonctionnement moyen d'environ 11 h/j.

Dans les stations de capacité plus faible, une régulation sur horloge peut suffire. Cependant, il faut bien connaître les périodes de pointe afin de bien régler les temporisations.

La mesure du voile de boues permet également de réguler la recirculation en fixant un seuil maximal de hauteur de boues dans le clarificateur.

### Canal de comptage de sortie

En amont : clarificateur	Canal de comptage de sortie	en aval : LE CHERAN
-----------------------------	-----------------------------	------------------------

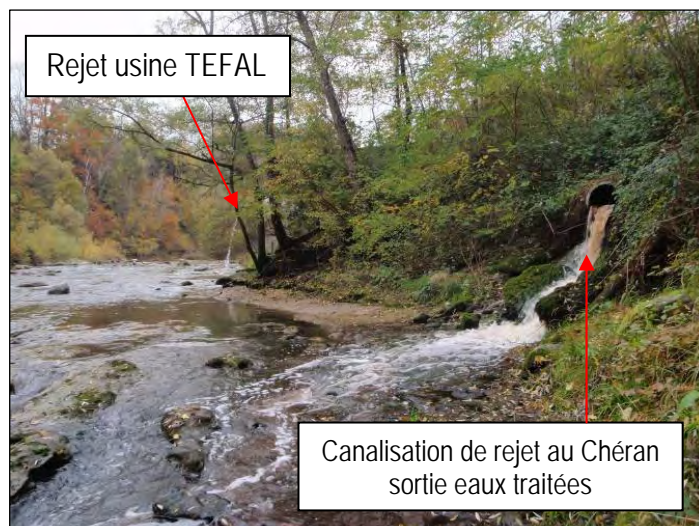
#### 1) Principe

Le canal de comptage de par sa conception (dimensions, forme) permet d'établir une équation mathématiques entre la hauteur d'eau et le débit.

Un capteur mesure la hauteur d'eau passant dans le canal. Cette hauteur est convertie en débit afin de comptabiliser les volumes d'eau sortant de l'usine de dépollution.

#### 2) Eléments constitutifs

Canal de comptage : - Canal Venturi - largeur max - largeur mini - longueur	ENDRESS HAUSER 420 mm 240 mm 2100 mm
Débitmètre	PROSONIC FMU 861
Sonde à ultra sons	PROSONIC FDU 80



A relever que le rejet dans le Chéran n'est pas immergé sous le niveau des eaux moyennes.

#### 4.2.6 OUVRAGE DE BY-PASS

La station d'épuration est pourvue comme évoqué précédemment d'un ouvrage de by-pass des effluents. L'ensemble des by-pass cités ci-après transite dans une canalisation de by-pass située entre le bassin d'aération et le décanteur primaire avant de rejoindre le Chéran :

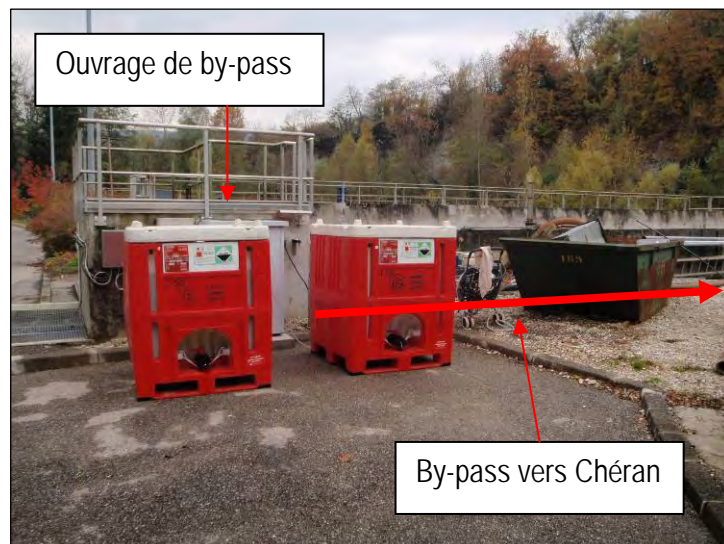
- 1 by-pass entrée station situé avant dégrillage permettant d'isoler la station ou l'étape de dégrillage avec rejet vers le Chéran,
- 1 by-pass dessableur déshuileur après dégrillage permettant d'isoler les prétraitements avec rejet vers le Chéran,
- 1 by-pass de la biologie + décantation primaire avec rejet direct au Chéran après prétraitements en aval du dessableur déshuileur,
- 1 by-pass de la biologie uniquement avec rejet direct au Chéran après décantation primaire,
- 1 by-pass du décanteur primaire liaisonnant directement la sortie des prétraitements au bassin d'aération. Il s'agit du fonctionnement actuel de la station.

##### 1) Principe

Cet ouvrage permet l'effluent en cours de traitement vers le milieu naturel, lors d'un dysfonctionnement ou de travaux. L'effluent by-passé est comptabilisé uniquement lorsque le by-pass est réalisé lors des prétraitements.

##### 2) Eléments constitutifs

Chambre de by-pass : <ul style="list-style-type: none"><li>- Contraction latérale</li><li>- Débitmètre</li><li>- Sonde à ultrasons</li></ul>	PROSONIC FMU 861 PROSONIC FDU 80
--	-------------------------------------



#### 4.2.7 PREPARATION LAIT DE CHAUX

En amont : Silo à chaux	Préparation lait de chaux	en aval : déshydratation des boues réacteur à graisses
----------------------------	---------------------------	--

##### 1) Principe

La préparation du lait de chaux permet le chaulage du réacteur à graisse en tant que correcteur de pH. Le chaulage des boues n'est plus en service.

##### 2) Eléments constitutifs

Bac de préparation du lait de chaux : - profondeur - largeur - longueur - surface - volume	1 m 1,5 m 3 m 4.5 m <sup>2</sup> 4.5 m <sup>3</sup>
Silo à chaux : - type - hauteur - diamètre - surface - volume - stockage	Chaux éteinte 14 m 2,5 m 8 m <sup>2</sup> 44 m <sup>3</sup> 20 tonnes
Agitateur du lait de chaux	
Dévoluteur et vis de transfert de chaux	



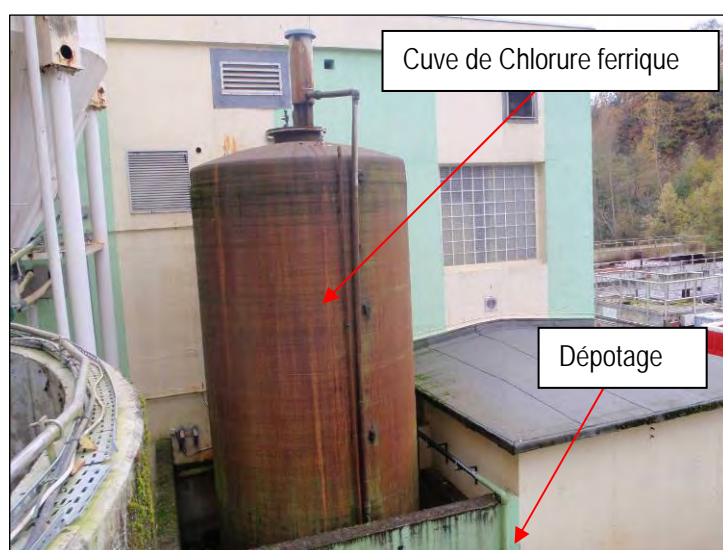


#### 4.2.8 DOSAGE CHLORURE FERRIQUE

La station est pourvue d'une unité de dosage de chlorure ferrique **qui n'est plus utilisée** actuellement en raison de l'arrêt de la déshydratation des boues par filtres à plateaux aujourd'hui remplacé par des centrifugeuses.

##### 1) Eléments constitutifs

Citerne de chlorure ferrique :	Constructeur SOVAP
- hauteur	6 m
- diamètre	2 m
- surface	6 m <sup>2</sup>
- volume	25 m <sup>3</sup>
- stockage FeCl <sub>3</sub>	24 tonnes



#### 4.2.9 POSTE DE RECEPTION DES MATIERES DE VIDANGE - POSTE DE REFOULEMENT DU CHERAN

La station est pourvue d'un poste de réception des matières de vidange extérieures. Il s'agit du poste de refoulement du Chéran réhabilité en dépotage des matières de vidange. Le poste est équipé d'une grille manuelle. Les matières de vidange sont ensuite renvoyées à l'amont du dégrilleur de la station.

En amont : camion de curage	Réception des matières de vidange	en aval : dégrilleur
--------------------------------	--------------------------------------	-------------------------

##### 1) Principe

Il permet la réception des matières de vidange. Le poste reçoit les eaux usées du lotissement du Chéran et les retours du réacteur à graisse.

##### 2) Eléments constitutifs

Poste de relèvement	Constructeur ODA
Pompe centrifuge	KSB

**A noter** que la part du lotissement est très faible par temps sec et supérieure par temps de pluie. Le poste réceptionne en moyenne 10m<sup>3</sup> de matières de vidanges par jours. Le poste sous dimensionné n'avait pas cette vocation ce qui rend l'exploitation de l'ouvrage difficile. En effet les matières de vidange sont dépotées directement dans le poste sans préfosse servant de tampon, le poste n'est pas pourvu comme cela est d'usage d'un dégrilleur automatique fin, ni de compacteur des refus de dégrillage. Ce poste est inadapté à une gestion efficace de dépotage des matières de vidanges.



### 4.3 FILIERE BOUE

#### Type de traitement :

La filière boue est composée des étapes de traitement suivantes :

- Epaisseur statique,
- Déshydratation mécanique par centrifugeuses,
- Stockage en benne.

#### 4.3.1 POSTE DE RECIRCULATION ET D'EXTRACTION

Les boues en excès issues du clarificateur étaient dirigées en entrée du décanteur primaire. Elles étaient mélangées aux boues primaires issues de l'effluent brut dans le décanteur primaire. Le mélange de ces boues était extrait par pompage du décanteur primaire et envoyé dans l'épaisseur. Aujourd'hui une fraction de la recirculation (3000 m<sup>3</sup>/j) est envoyée directement sur l'épaisseur statique soit environ 1/6<sup>ème</sup> du débit recirculé (500 m<sup>3</sup>/j).

En amont : clarificateur	Poste de recirculation et d'extraction	en aval : réacteur biologique décanteur primaire épaisseur
-----------------------------	---	---

#### 1) principe

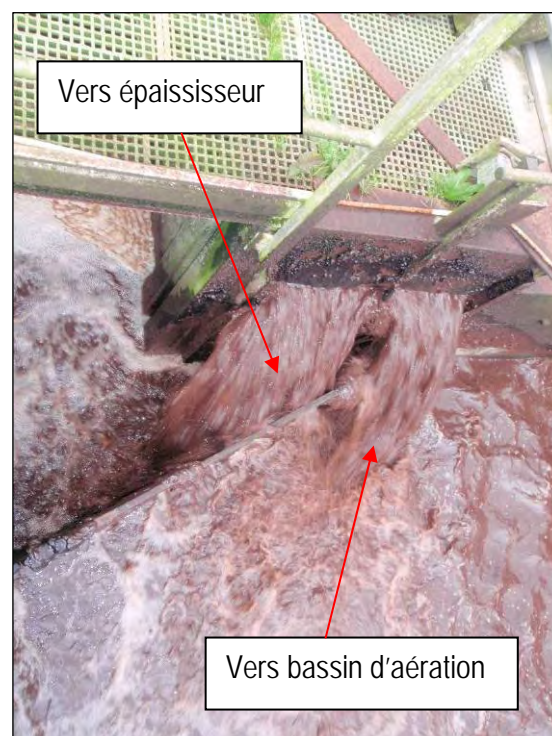
Ouvrage équipé de pompes pour recirculer les boues activées épaissies retenues au fond du clarificateur.

La recirculation des boues maintient une quantité suffisante de boues activées dans le réacteur biologique et permet de le réensemencer.

L'extraction des boues est nécessaire pour maintenir une concentration en boues activées constante dans le réacteur biologique.

#### 2) éléments constitutifs

Puits à boues :	
- hauteur de boues	2 m
- surface	2,7 m <sup>2</sup>
- volume	5 m <sup>3</sup>
2 pompes de recirculation	Débit unitaire : 250 m <sup>3</sup> /h
Vanne pneumatique d'extraction	DN 200



#### 4.3.2 EPAISSISSEUR

Dans l'épaisseur, les boues mixtes (primaires et secondaires) étaient concentrées par décantation. Actuellement l'épaisseur ne reçoit que des boues secondaires.

Les surnageants de l'épaisseur étaient envoyés en amont du décanteur primaire. Aujourd'hui les surnageants de l'épaisseur sont renvoyés en tête du bassin d'aération.

Lors de l'extraction par pompage des boues épaissies, celles-ci sont dilacérées et comptées par un débitmètre électromagnétique.

Les boues étaient épaissies à une concentration moyenne de 30 g/l. Aujourd'hui avec l'arrêt du décanteur primaire les boues secondaires sont épaissies à une concentration moyenne de 25 g/l à 30 g/l.

En amont : décanteur primaire	Epaississeur	en aval : déshydratation des boues
----------------------------------	--------------	---------------------------------------

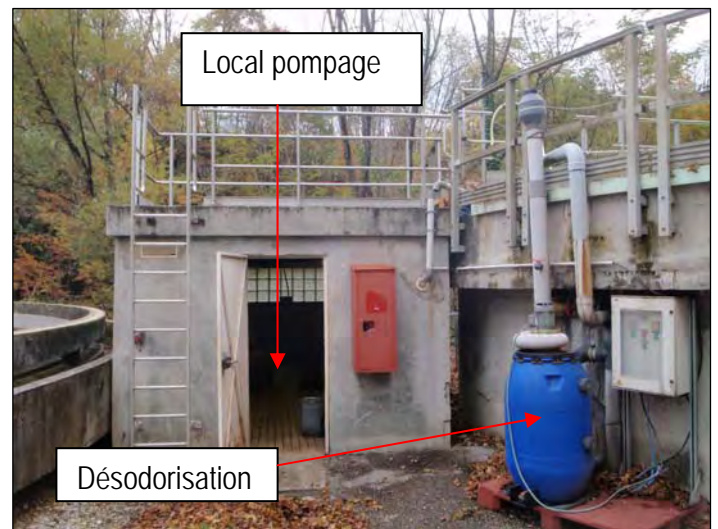
##### 1) principe

Ouvrage cylindro-conique permettant la décantation des boues. Le surnageant est évacué en amont du décanteur primaire vers le bassin d'aération.

Une herse assure l'homogénéité du mélange des boues.

## 2) Eléments constitutifs

Bassin :	
- type	Cylindrique hersé
- hauteur de l'eau	3 m
- surface	65 m <sup>2</sup>
- diamètre	9 m
- volume	210 m <sup>3</sup>
Pompe d'alimentation :	
- débit nominal	45 m <sup>3</sup> /h
- puissance	1,5 kw
Herse	
Dilacérateur	
2 Pompes d'extraction des boues épaissies vers centrifugeuses	Pompe à vis excentrée de 8 m <sup>3</sup> /h chacune
Débitmètre électromagnétique	



Les boues extraites du clarificateur via la recirculation sont épaissies gravitairement dans un ouvrage cylindro-cônique, hersé et raclé. L'extraction s'effectue avec une pompe d'extraction des boues recirculées vers l'épaississeur dont la capacité est de 45 m<sup>3</sup>/h.

L'épaississeur est couvert par une dalle béton, mis en dépression et l'air est extrait traité dans une unité de désodorisation type charbon actif.

L'alimentation en boues est cyclique.

Les boues diluées arrivent dans l'épaississeur par l'intermédiaire d'un cylindre central de diffusion.

Le racleur ramène les boues vers le centre de l'ouvrage, où elles sont extraites par la pompe qui les dirigent vers l'atelier de déshydratation.

Le racleur fonctionne en continu quel que soit le mode d'alimentation et quel que soit le mode de soutirage.

Le soutirage des boues épaissies est asservi au fonctionnement de l'atelier de déshydratation.

#### **4.3.3 DESHYDRATATION ET CHAULAGE DES BOUES**

Les boues sont ensuite injectées dans les centrifugeuses afin d'être déshydratées.

La centrifugation permet de déshydrater les boues. Une partie de la phase liquide est séparée de la phase solide présente dans les boues de manière à pouvoir en réduire le volume.

Les boues sont pompées au moyen d'une pompe à vis excentrée par centrifugeuse de capacité 8 m<sup>3</sup>/h. Avant d'entrer sur la centrifugeuse, les boues sont conditionnées par ajout d'un polymère injecté par une pompe doseuse. L'installation permet de réaliser en partant de polymère à émulsion une préparation de polymère liquide de concentration connue qui sera mélangée aux boues en amont de la centrifugeuse.

Ces boues floculées sont alors déshydratées par centrifugation.

Le centrât extrait lors de la centrifugation est dirigé vers un poste toutes eaux.

Il est possible d'ajouter de la chaux après déshydratation pour augmenter la siccité mais cette fonctionnalité n'est pas utilisée.

Après déshydratation, les boues sont stockées dans deux bennes. Elles sont ensuite dirigées vers l'incinération du SILA.

#### **Déshydratation par centrifugation :**

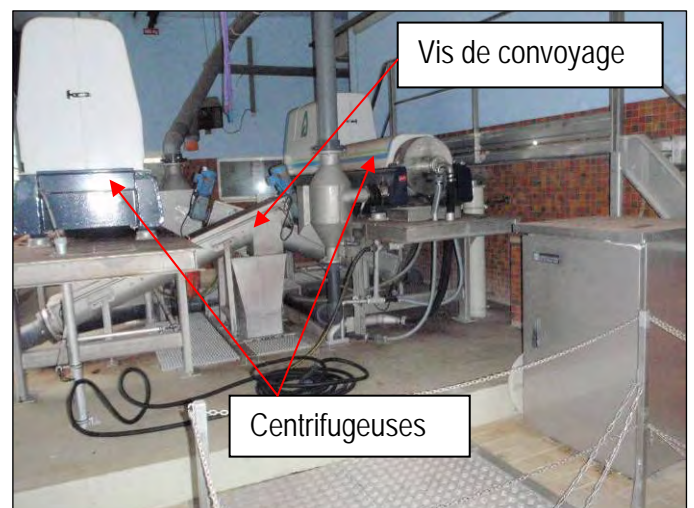
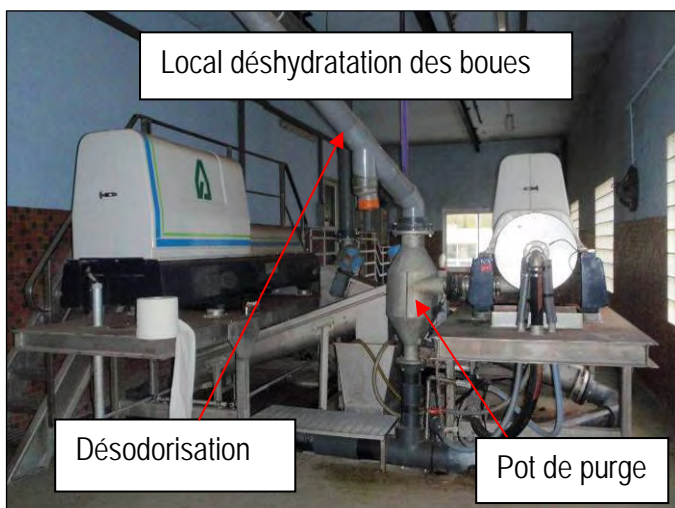
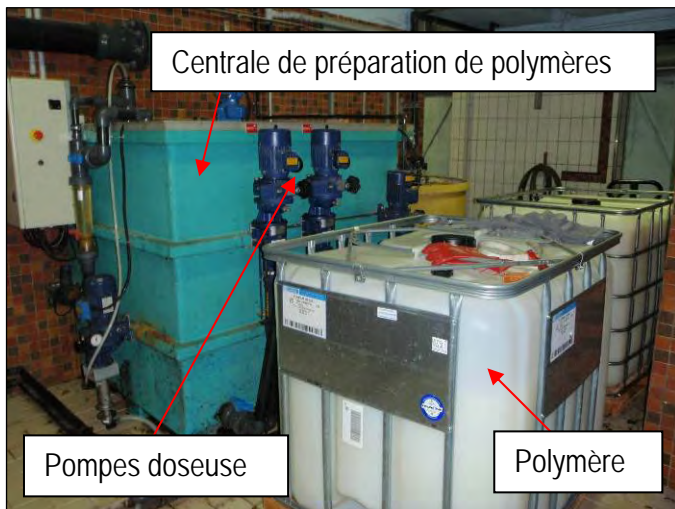
En amont : épaississeur	Déshydratation par centrifugeuse	en aval : évacuation des boues
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

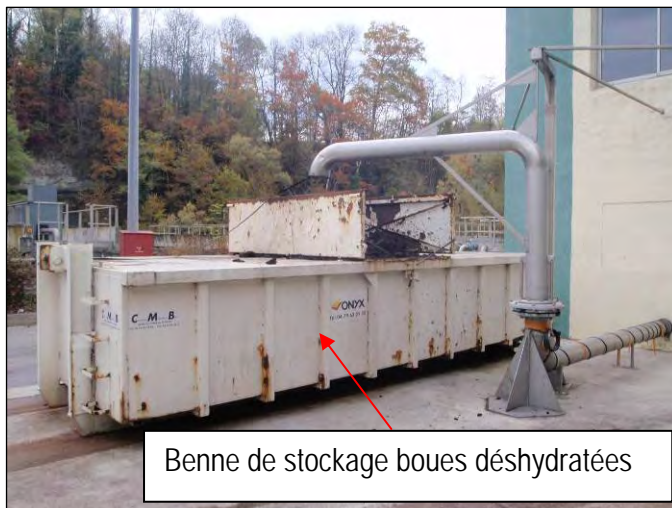
## 1) Principe

Après épaissement, les boues sont injectées dans les centrifugeuses pour être déshydratées avec injection de polymères cationiques.

## 2) Eléments constitutifs

2 pompes d'alimentation	SEEPEX – Type BN 15-6LT-3KW - 8 m3/h
2 centrifugeuses	GUINARD – Type D3LC 30 BHP de 240 kg/h
Centrale préparation des polymères - Volume bac - type	TMI 2.5 m3 autofloc 8725 E A AB2 SCO-1
Pompe à émulsion	SEEPEX – Type BN1-6L
Pompes de gavage des boues	SEEPEX – type BTI 17-12 – 2.2 KW
Doseur chaulage de boues	SODIMATE – Type DDMR 70 SCF-AB
Convoyeur	SODIMATE – Type DMR 100 SCF-AB
Injecteur	SODIMATE – Type ID 100
Débitmètre électromagnétique	





Chaque centrifugeuse a une capacité de 240 kg/h. Celles-ci fonctionnent environ 120 h par mois et par machine soit 30h/sem indiquant une relative saturation de capacité. La siccité en sortie de centrifugeuse est de l'ordre de 18%.

### Chaulage des boues

Le chaulage des boues n'est plus utilisé aujourd'hui sauf éventuellement en cas d'arrêt de l'incinération.

#### 4.3.4 DESTINATION DES BOUES

##### Filière incinération :

La ville de RUMILLY a confié la compétence relative à la destruction des boues au SILA pour incinération des boues à l'usine de CHAVANOD. L'incinération des boues exige une siccité des boues déshydratées inférieure à 20% max.

Les boues, épaissies et traitées automatiquement par l'adjonction d'un polymère, sont acheminées par des pompes volumétriques vers deux centrifugeuses. Les boues sèches sont distribuées sur deux bennes.

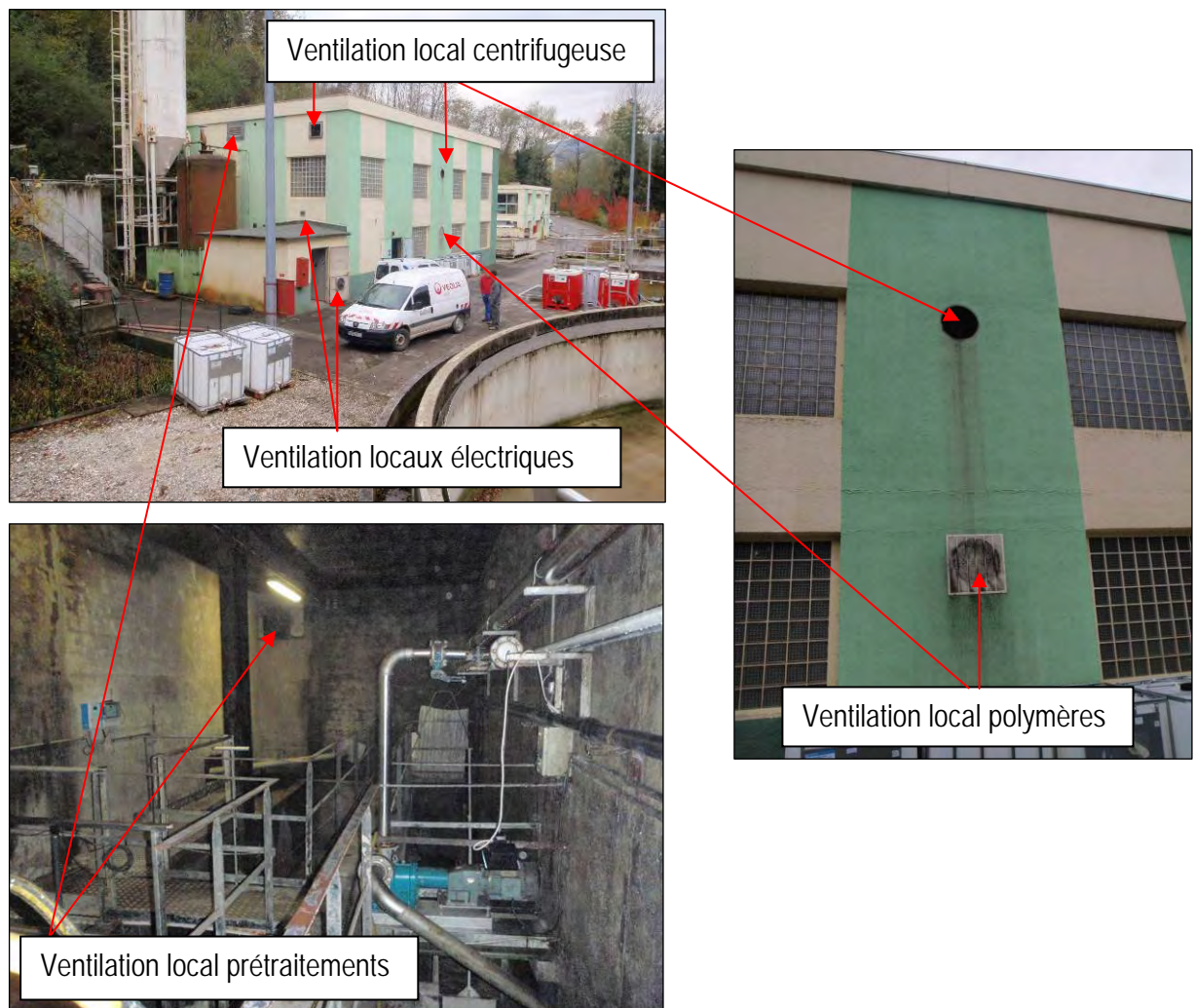
### Filière décharge :

La mise en décharge constitue une alternative de dépannage en cas d'arrêt de l'usine d'incinération. Le chaulage sera réalisé en sortie de centrifugeuses par adjonction de chaux éteinte afin d'obtenir une siccité supérieure à 20 %.

## 4.4 VENTILATION - CHAUFFAGE

Le principe retenu pour la ventilation des locaux est un apport d'air par grille de ventilation basses et une extraction mécanique haute de l'air vicié des différents ouvrages et locaux.

A noter que ce système n'est pas suffisant pour maintenir les locaux prétraitements sains. Comme évoqué auparavant la ventilation en place n'est pas suffisante, et n'est plus conforme vis-à-vis du Code du Travail imposant de garantir une concentration de gaz toxique inférieur aux Valeurs Moyennes d'Exposition et Valeurs Limites d'Exposition (VLE VME) établies par l'INRS.



Le chauffage des différents locaux techniques est assuré par des aérothermes.



Le chauffage des locaux nobles est assuré par des convecteurs électriques ou panneau rayonnant.



A noter également l'installation d'une climatisation dans le laboratoire.



Ces installations de chauffage ne permettent pas une efficacité énergétique, compte tenu de plus du manque d'isolation des bâtiments techniques.

#### 4.5 DESODORISATION

De par leur nature, les eaux résiduaires sont génératrices de gaz. La plupart du temps, ils sont désagréables à l'odorat mais aussi nocifs à forte concentration et corrosifs pour les matériaux métalliques.

Les polluants les plus fréquemment rencontrés sont :

- composés azotés : ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), N Organique,
- composés soufrés : hydrogène sulfuré ( $\text{H}_2\text{S}$ ) et méthylmercaptans ( $\text{CH}_3\text{SH}$ ),
- acides gras, aldéhydes et cétones.

Les sources les plus importantes sont les suivantes :

- les réseaux d'assainissement,
- les pré traitements,
- les traitements des boues.

L'installation est pourvue d'une unité de désodorisation reprenant uniquement l'atelier de déshydratation avec piquage direct sur les pots de purge des centrifugeuses. L'air ambiant des locaux n'est pas admis sur cette unité.



A noter cette installation n'est suffisamment dimensionnée pour désodoriser l'ensemble des locaux et que l'air vicié dans l'épaississeur à boues passe également par une unité de désodorisation dédiée.

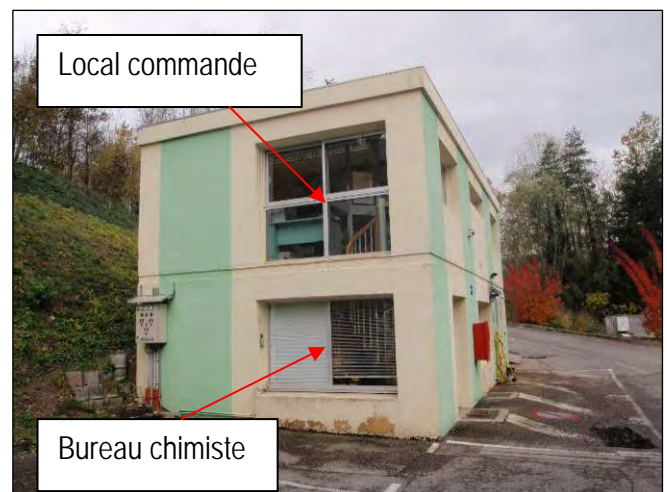


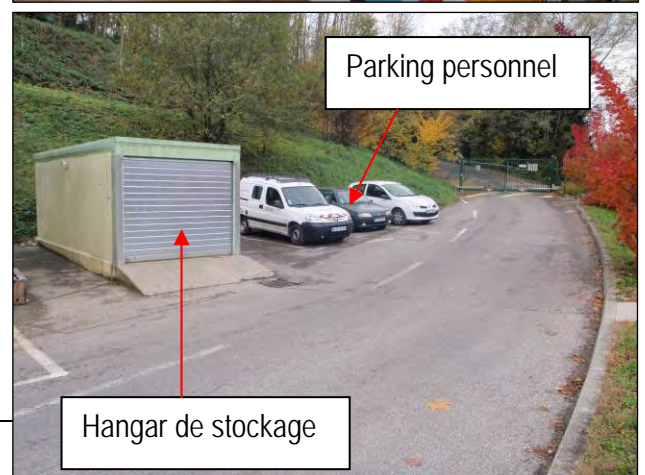
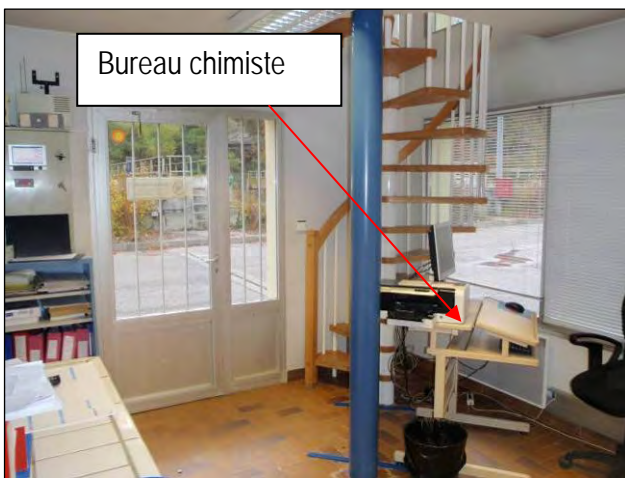
#### 4.6 BATIMENT D'EXPLOITATION

La station est également dotée d'un bâtiment d'exploitation. Il s'agit à l'étage d'un ancien studio réaménagé en local commande, vestiaires – sanitaires - douche et salle de réunion. Le Rez-de-chaussée est constitué du local laboratoire et bureau chimiste ainsi qu'un atelier.

A noter la construction d'un hangar de stockage.

Ce bâtiment réhabilité est peu fonctionnel et offre peu d'espaces de rangement et d'archivages. A noter également qu'il ne permet pas l'installation de vestiaires/sanitaires dédiées homme/femme comme l'impose désormais la réglementation sur le personnel mixte. Actuellement le local regroupe la douche les vestiaires mixtes et les toilettes. Le parking personnel/visiteur est également minimum, avec peu d'aires de retournement et une impossibilité à assurer pour l'exploitant un véritable contrôle d'accès.





## **PARTIE B :**

# **EVOLUTION DES CHARGES ET DES BESOINS**

### **1 METHODE POUR L'EVALUATION DES CHARGES FUTURES**

L'étude des charges reçues ne permet pas de définir les ratios de pollution par habitant raccordé (individualisation des charges complexe et peu fiable).

Afin d'apprécier la réserve de capacité éventuelle de la station, il est nécessaire de caractériser la situation actuelle (« état initial ») ce qui a été fait dans le cadre du diagnostic de l'existant.

La méthode retenue a consisté en :

- L'observation et l'analyse statistique des charges hydrauliques et polluantes reçues,
- La caractérisation des effluents reçus par analyse du rapport DCO/DBO,
- Une corrélation avec la pluviométrie,
- L'étude des populations concernées par analyse des données INSEE, des taux de raccordement aux réseaux de collecte,
- Une Projection des charges futures pour les bassins de collecte actuelle et future,
- Une Comparaison des charges projetées aux capacités nominales de la station.

## **2 EVALUATION DES BESOINS FUTURS D'ASSAINISSEMENT**

### **2.1 EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE**

#### **2.1.1 COMMUNE DE RUMILLY**

Le tableau page suivante recense les perspectives d'évolution de la population de la commune de Rumilly fondé sur une analyse des données du recensement INSEE.

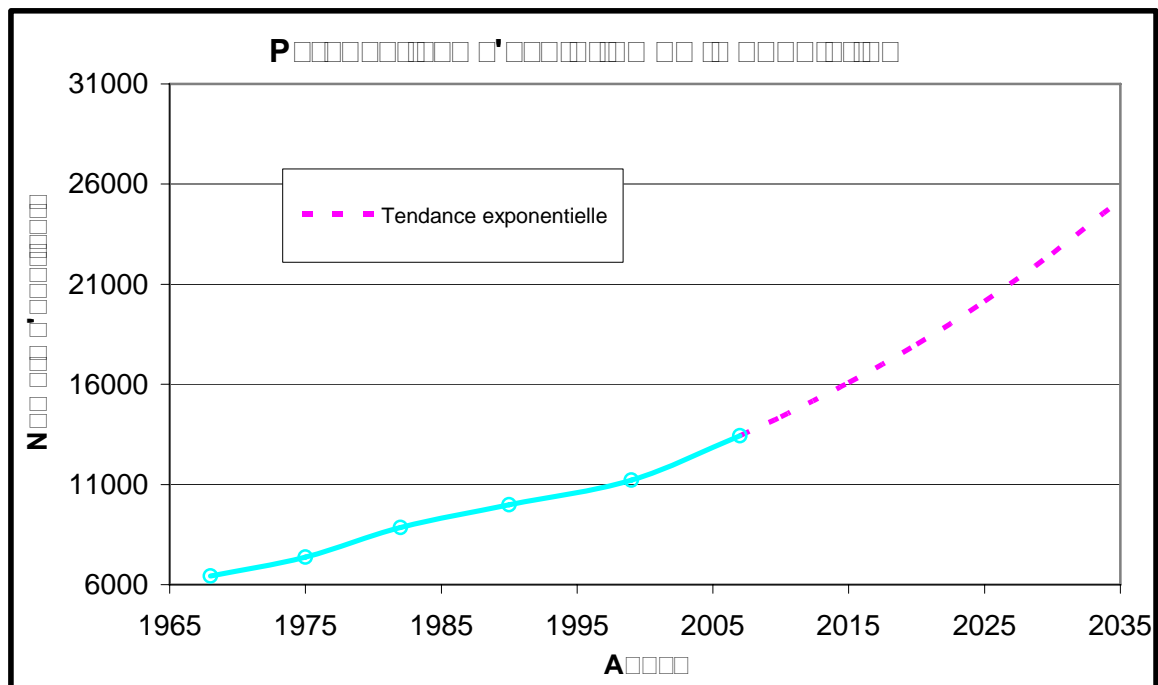
Il est fait état d'une évolution de type « exponentielle » », fondée sur un taux de 2,3% par an constaté sur la période 1999-2007 et maintenu pour la suite de l'évolution démographique.

## PERSPECTIVE D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

Horizon de projection 2010-2035

### Evolution de la population de RUMILLY

Année	Tendance linéaire	Tendance exponentielle	valeur retenue
1968	6430	6430	6430
1975	7379	7379	7379
1982	8863	8863	8863
1990	9991	9991	9991
1999	11223	11223	11223
2007	13434	13434	13434
2010	14263	14371	14371
2015	15645	16081	16081
2020	17027	17993	17993
2025	18409	20134	20134
2030	19791	22529	22529
2035	21173	25208	25208
<b>Tendance linéaire 2010-2035</b>	<b>13%</b>	<b>2,3%</b>	<b>2,3%</b>



Tendance linéaire 2010-2035 : 13%  
Tendance exponentielle 2010-2035 : 2,3%  
Source : INSEE

	Population (source INSEE)					Horizons (projections)						Taux d'accroissement annuel moyen 1999-2007
	1975	1982	1990	1999	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	
<b>RUMILLY</b>	7379	8863	9991	11223	13434	14371	16081	17993	20134	22529	25208	<b>2,3%</b>

### 2.1.2 COMMUNE DE MASSINGY

Le tableau page suivante recense les perspectives d'évolution de la population de la commune de Rumilly fondé sur une analyse des données du recensement INSEE.

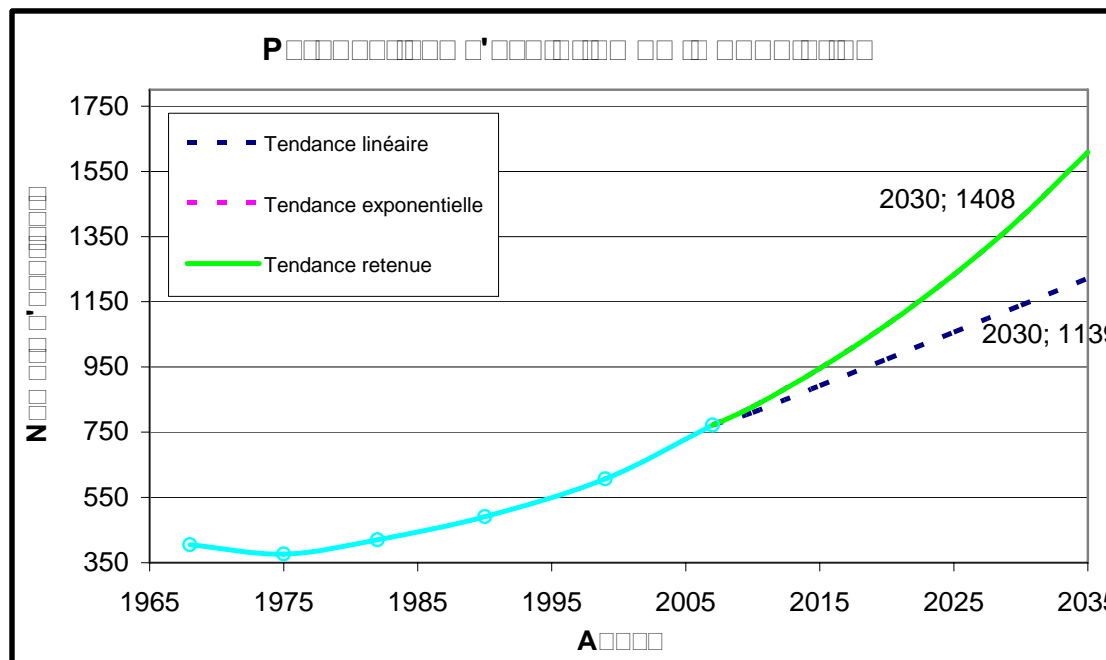
Il est fait état d'une évolution de type « exponentielle » », fondée sur un taux de 2,7% par an proche de l'évolution constatée entre 1999 et 2007 (taux de variation de 3,1% par an).

## PERSPECTIVE D'EVOLUTION DEMOGRAPHIQUE

Horizon de projection 2035

### Evolution de la population de MASSINGY

Année	Tendance linéaire	Tendance exponentielle	Tendance retenue
1968	405	405	405
1975	377	377	377
1982	420	420	420
1990	491	491	491
1999	607	607	607
2007	772	772	772
2010	810	828	828
2015	892	946	946
2020	974	1080	1080
2025	1057	1233	1233
2030	1139	1408	1408
2035	1221	1608	1608
<b>Tendance retenue</b>	<b>20%</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>



Tendance retenue INSEE

	Population (source INSEE)					Horizons (projections)						Taux d'accroissement annuel moyen 1999-2007
	1975	1982	1990	1999	2007	2010	2015	2020	2025	2030	2035	
<b>MASSINGY</b>	377	420	491	607	772	828	946	1080	1233	1408	1608	<b>31%</b>

### 2.1.3 COMMUNE DE BLOYE

Les données du recensement INSEE concernant la commune sont les suivantes :

	Population (source INSEE)				
	1975	1982	1990	1999	2007
BLOYE	294	354	414	428	496

La commune de Bloye fait l'objet d'une convention spéciale de déversement pour une capacité maximale de 217 EH.

### 2.1.4 COMMUNE DE SALES

Les données du recensement INSEE concernant la commune sont les suivantes :

	Population (source INSEE)				
	1975	1982	1990	1999	2006
SALES	856	1050	1388	1552	1527

La commune de SALES fait l'objet d'une convention spéciale de déversement pour une capacité maximale de 76 EH correspondant au raccordement du hameau de Couty.

(A noter que les flux maxima définis par la convention font état de charges correspondant à une capacité de 480 EH).

### 2.1.5 COMMUNE DE MARIGNY

Les données du recensement INSEE concernant la commune sont les suivantes :

	Population (source INSEE)				
	1975	1982	1990	1999	2006
Marigny St Marcel	426	507	581	630	632

La commune de Marigny fait l'objet d'une convention spéciale de déversement pour une capacité maximale de 500 EH.

## 2.2 EVOLUTION DE LA POPULATION RACCORDEE

Les données relatives à la population non raccordée communiquées par la C3R sont les suivantes :

	<b>population en SPANC</b>	
	<b>2007</b>	<b>2020</b>
<b>RUMILLY</b>	765	125
<b>MARIGNY ST MARCEL</b>	468	246
<input type="checkbox"/> <b>LOYE</b>	327	297
<b>SALES</b>	378	126
<b>MASSINGY</b>	830	516
<b>Total</b>	<b>2 003</b>	<b>1 185</b>

Il ressort une tendance globale à la diminution des populations en assainissement non collectif et corrélativement une augmentation du taux de raccordement.

Nous considérerons par hypothèse que les habitants supplémentaires seront raccordés au réseau collectif.

Le tableau page suivante recense les perspectives d'évolution de la population raccordée du bassin versant de collecte de la station d'épuration, après déduction des populations relevant du SPANC (pour l'horizon 2030, les valeurs 2020 ont été conservées).

Pour les communes de Bloye et de Marigny, les valeurs retenues correspondent aux valeurs fixées par la convention.

Pour la commune de Massingy, les valeurs retenues correspondent au schéma directeur d'assainissement de la commune en termes d'assainissement collectif.

Pour Sales, la convention n'est pas limitative (capacité possible de 480 EH) : nous retiendrons une évolution limitée du développement du hameau de Couty.

	E			
	2007	2010	2020	2030
<b>RUMILLY</b>	12 669	13 606	17 868	22 404
<b>MARIGNY ST MARCEL</b>	164	182	437	500
<b>LOYE</b>	169	197	217	217
<b>SALES</b>	76	76	105	133
<b>MASSINGY</b>	-			500
<b>T</b>	<b>13 0</b>	<b>1 0 1</b>	<b>1 2</b>	<b>23</b>

## 2.3 POLLUTION INDUSTRIELLE

### 2.3.1 ZONES D'ACTIVITES

Le PLU de Rumilly prévoit un potentiel de zones d'activités constructibles de 34 ha.

Ces zones d'activités génèrent des rejets assimilables à des effluents domestiques suite aux emplois créés; il n'est pas possible d'anticiper sur toute activité potentiellement polluante qui fera l'objet obligatoirement d'une convention spécifique de déversement.

Nous retiendrons par hypothèse les charges suivantes :

- Taux d'emploi par ha aménagé : 100 emplois/ha,
- EH par emploi : 0,5 EH/emploi,
- Rejet EU par ha : 10 m<sup>3</sup>/j/ha.

### 2.3.2 COOPERATIVE LAITIERE DE MASSINGY – LA NEPHAZ

Pour mémoire, cet établissement n'est pas raccordé au réseau d'assainissement ; les effluents sont traités par une station d'épuration propre à l'établissement et à la porcherie.

Il n'est pas envisagé à court ou long terme de raccordement de cet établissement sur la station d'épuration de Rumilly.

### 2.3.3 COOPERATIVE LAITIERE DE SALES

Pour mémoire, cet établissement n'est pas raccordé au réseau d'assainissement de Rumilly; les effluents sont traités par une station d'épuration propre à l'établissement et à la commune de Sales.

Il n'est pas envisagé à court ou long terme de raccordement de cet établissement sur la station d'épuration de Rumilly.

### 2.3.4 ETABLISSEMENTS INDUSTRIELS CONVENTIONNES

La pollution industrielle sera déterminée sur la base des données actuelles d'autosurveillance.

### 2.3.5 MATIERES DE VIDANGE

La tendance considérée est une réduction à la baisse du nombre d'installations d'assainissement non collectif.

Eu égard à la faible proportion en moyenne de ces effluents, les charges sont réputées incluses dans la définition moyenne d'un EH.

## 2.4 EXTRAPOLATION DES CHARGES

### 2.4.1 METHODE D'EXTRAPOLATION DES CHARGES

Une fois les hypothèses précédentes posées, l'évolution des charges correspond principalement à l'évolution de la population permanente raccordée.

L'évolution du taux de raccordement se base sur le fait qu'un nouveau permis de construire ne peut être attribué que si le terrain est viabilisé : **tout nouveau permanent est donc raccordé au réseau collectif.**

Nous considérerons donc la méthode d'évolution suivante :

- Calage de l'état initial fondé sur les bilans d'autosurveillance 2007-2009,
- Détermination d'une situation de référence pour chaque horizon,
  - 2010 : situation « actuelle »,
  - 2020 : situation « prochaine »,
  - 2030 : situation « future »,
- Estimation d'une capacité moyenne annuelle pour chaque situation, fondée essentiellement sur l'augmentation régulière des besoins d'assainissement lié à l'évolution de la population raccordée et des zones d'activités
- Application des charges supplémentaires ainsi déterminées pour chaque horizon à la situation de pointe (semaine « la plus chargée », issu du calage de référence en pointe 95%).

### 2.4.2 CAPACITE DE TRAITEMENT EN EH

Pour l'évolution des charges, nous proposons de retenir pour les habitants supplémentaires raccordés :

- **une dotation de 60 g DBO5/habitant**, valeur proche du rejet moyen observé (2007-2009 : 57g/hab) et qui correspond désormais à la définition « réglementaire » d'un EH, incluant une petite marge pour charges marginales (par exemple matières de vidange).

Le tableau page suivante présente ainsi l'évolution de la capacité de traitement de la station exprimée en EH.

<b>STEP DE RUMILLY</b>				
<b>EVOLUTION DE LA CHARGE DE POLLUTION</b>				
	<b>2007-2009</b>	<b>2 010</b>	<b>2 020</b>	<b>2 030</b>
	<b>Etat initial de référence</b>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
<b>P</b>	<b>13 570</b>	<b>1 0 1</b>	<b>1 2</b>	<b>23</b>
<i>charge unitaire admise par hab domestique (gDBO5/hab/j)</i>	58	58	59	59
<b>C</b>	13 183	13 675	18 241	23 367
<b>C</b>	4 804	4 804	4 804	4 804
<b>C</b>	0	0	850	1 700
<b>POLLUTION TOTALE ANNUELLE EQUIVALENTE EH arrondie à</b>	<b>18 000</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>2</b>
<b>C</b>	<b>26 000</b>			
<b>C</b>	0			<b>11 00</b>
<b>POLLUTION TOTALE EN POINTE EQUIVALENTE EH</b>	<b>26 000</b>	<b>2</b>	<b>31</b>	<b>3</b>
<i>Estimation charge par temps de pluie</i>	4 000	4 000	4 000	4 000
<b>POLLUTION TOTALE EN POINTE EQUIVALENTE EH</b>	<b>30 000</b>	<b>30</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

### 2.4.3 CHARGES HYDRAULIQUES

L'étude du rôle de l'eau de la commune de Rumilly permet de mettre en évidence les données suivantes relatives à la consommation domestique :

- Volume annuel facturé : 604 085 m<sup>3</sup> / an (2009 – usages domestiques),
- Nombre d'habitants: 13 852 hab,
- **Consommation par habitant : 120 l/j/habitant.**

Les eaux parasites permanentes et pseudo permanentes sont fondées :

- Sur les valeurs moyennes annuelles déduites de l'étude des bilans d'autosurveillance (1011 136 m<sup>3</sup> entrée STEP en 2009 pour 846 973 m<sup>3</sup> assainis, soit environ 164 000 m<sup>3</sup>/an d'eaux parasites, en moyenne 450 m<sup>3</sup>/j,
- Sur les valeurs guides établies par SAFEGE suite à l'étude du diagnostic du réseau (1152 m<sup>3</sup>/j en situation actuelle, 720 m<sup>3</sup>/j en situation future).

Les charges hydrauliques estimées en situation future pour les zones d'activités futures sont fondées sur une valeur moyenne de 10 m<sup>3</sup>/j/ha , considérée en volume d'effluents (en pointe , cette valeur sera considérée sur la base d'un taux annuel d'activité de 260 j/an).

Pour les eaux pluviales , nous retiendrons les estimations issues de l'étude de SAFEGE concernant l'évolution des charges hydrauliques apportées par le réseau pour une **pluie de référence mensuelle** :

Situation actuelle VEP : 4210 – 2745 = 1465 m<sup>3</sup>/j,

Situation future (2020) VEP : 4977 – 3872 = 1105 m<sup>3</sup>/j.

Les volumes des effluents industriels, fortement sujets à variation, sont admis par déduction des quantités d'eaux parasites et d'effluents sanitaires admis.

Les tableaux ci-après fournissent l'estimation des charges hydrauliques pour chaque horizon, en situation moyenne annuelle et pour la pointe.

<b>STEP DE RUMILLY</b>				
<b>EVOLUTION DE LA CHARGE HYDRAULIQUE UE 3/</b>				
<b>M</b>	<b>2007-2009</b>	<b>2 010</b>	<b>2 020</b>	<b>2 030</b>
	<i>Etat initial de référence</i>	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>S</b>
<b>P</b>	<b>13 570</b>	<b>1 0 1</b>	<b>1 2</b>	<b>23</b>
<b>V</b>	1 628	1 687	2 235	2 850
<b>V</b>	692	692	692	692
<b>V</b>	0	0	170	340
<b>V</b> EU	<b>2 320</b>	<b>2 3</b>	<b>3 100</b>	<b>3 00</b>
<b>Eaux parasites</b>	<b>450</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Vtotal effluent de temps sec</b>	<b>2 770</b>	<b>2 2</b>	<b>3 0</b>	<b>3 0</b>
<b>C</b>	<b>18 000</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>2 00</b>
<b>Charge par EH(l/j)</b>	<b>154</b>	<b>153</b>	<b>149</b>	<b>145</b>
<b>V</b> E	1	1	1 10	1 000
<b>Vtotal effluent de temps de pluie (mensuelle)</b>	<b>4 235</b>	<b>4 294</b>	<b>4 655</b>	<b>5 350</b>

<b>STEP DE RUMILLY</b>				
<b>EVOLUTION DE LA CHARGE HYDRAULIQUE UE 3/</b>				
S	2007-2009	2 010	2 020	2 030
	<i>Etat initial de référence</i>	S	S	S
C	30 000	30 000	30 000	31 000
V	1 674	1 735	2 298	2 930
V	874	874	874	874
	0	0	239	477
V	2 548	2 609	3 411	4 282
<b>Eaux parasites</b>	1 152	1 152	936	720
<b>Vtotal effluent Temps sec</b>	<b>3 700</b>	<b>3 800</b>	<b>4 347</b>	<b>5 000</b>
C	123	125	121	119
V	1 000	1 000	1 100	1 000
<b>Vtotal effluent temps de pluie</b>	<b>5 165</b>	<b>5 265</b>	<b>5 452</b>	<b>6 000</b>

#### 2.4.4 SYNTHESE DES CHARGES FUTURES

Les charges polluantes sont définies pour chaque paramètre suivant les valeurs observées statistiquement en moyenne (3 années d'auto surveillance 2007-2009) pour chaque EH supplémentaire :

- DCO : 150 g/j/EH,
- MES : 60 g/j/EH,
- NTK : 12 g/j/EH,
- NH4 : 10 g/j/EH,
- Pt : 2 g/j/EH.

L'estimation retenue des charges polluantes et des concentrations est présentée dans les tableaux page suivante :

<b>STEP DE RUMILLY</b>						
<b>EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES</b>						
<b>MOYENNE ANNUELLE</b>						
TSS mg/l	Unités	2007-2009	2 010	2 020	2 030	rejet unitaire par EH supplémentaire g/EH.j
		<b>Base de référence</b>	S	S	S	
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	<b>EH</b>	<b>18 000</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	
V m3/j	m3/j	2 770	2 829	3 550	4 350	
D <sub>5</sub> O	kg/j	1 079	1 108	1 433	1 793	60
	mg/l	390	392	404	412	
DCO	kg/j	2 449	2 521	3 334	4 234	150
	mg/l	884	891	939	973	
MES	kg/j	945	974	1 299	1 659	60
	mg/l	341	344	366	381	
NT	kg/j	169	174	239	311	12
	mg/l	61	62	67	72	
NH	kg/j	109	114	168	228	10
	mg/l	39	40	47	53	
PT	kg/j	21	22	32	44	2,0
	mg/l	7	8	9	10	

STEP DE RUMILLY						
EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES						
POINTE □□□ □□ □□□						
T□□ □□ □□□	Unités	2007-2009	2 010	2 020	2 030	rejet unitaire par EH supplémentaire g/EH.j
		Base de référence	S □□□□□□ □□□□□□	S □□□□□□ □□□□□□	S □□□□□□ □□□□	
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	<b>EH</b>	<b>26 000</b>	<b>2□ □00</b>	<b>31 □00</b>	<b>3□ □00</b>	
V□□□ □ □□□□□□□□	m3/j	3 700	3 800	4 347	5 000	
<b>D□O□</b>	kg/j	1 565	1 595	1 919	2 279	60
	mg/l	423	420	441	456	
<b>DCO</b>	kg/j	3 335	3 410	4 220	5 120	150
	mg/l	901	897	971	1 024	
<b>MES</b>	kg/j	1 373	1 403	1 727	2 087	60
	mg/l	371	369	397	417	
<b>NT□</b>	kg/j	240	246	311	383	12
	mg/l	65	65	71	77	
<b>NH□</b>	kg/j	165	170	224	284	10
	mg/l	45	45	52	57	
<b>PT</b>	kg/j	28	29	40	52	2,0
	mg/l	8	8	9	10	

STEP DE RUMILLY						
EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES						
POINTE TP						
T <sub>SS</sub> TSS	Unités	2007-2009	2 010	2 020	2 030	rejet unitaire par EH supplémentaire g/EH.j
		Base de référence	S <sub>SS</sub> SS	S <sub>SS</sub> SS	S <sub>SS</sub> SS	
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	<b>EH</b>	<b>30 000</b>	<b>30 000</b>	<b>30 000</b>	<b>30 000</b>	
<b>V<sub>SS</sub></b> V <sub>SS</sub>	m <sup>3</sup> /j	5 165	5 265	5 452	6 000	
<b>D<sub>BO</sub></b>	kg/j	1 806	1 836	2 160	2 520	60
	mg/l	350	349	396	420	
<b>DCO</b>	kg/j	3 848	3 923	4 733	5 633	150
	mg/l	745	745	868	939	
<b>MES</b>	kg/j	1 584	1 614	1 938	2 298	60
	mg/l	307	307	355	383	
<b>NT<sub>5</sub></b>	kg/j	277	283	348	420	12
	mg/l	54	54	64	70	
<b>NH<sub>4</sub></b>	kg/j	190	195	249	309	10
	mg/l	37	37	46	52	
<b>PT</b>	kg/j	32	33	44	56	2,0
	mg/l	6	6	8	9	

#### 2.4.5 BASE DE DIMENSIONNEMENT DE LA FUTURE STATION

Dans le cadre de la présente étude, nous retiendrons comme base de dimensionnement de la future station les charges et capacités définies ci-après en considérant :

- Les besoins résultant identifiés pour la situation future de temps sec,
- Les besoins résultant de la prise en charge des effluents de temps de pluie jusqu'à concurrence d'une pluie de récurrence mensuelle,
- Une semaine type « la plus chargée » étant ainsi définie comme la semaine de pointe de temps sec incluant 1 journée de pointe de temps de pluie.

Les charges considérées ainsi sont les suivantes :



<b>STEP DE RUMILLY</b>			
<b>EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES</b>			
<b>BASE DE DIMENSIONNEMENT</b>			
<b>C</b> Unités	<b>S</b> Unités	charge unitaire moyenne par EH g/EH.j	
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	<b>EH</b>	<b>3 111</b>	
<b>V</b>	m3/j	5 143	
<b>D<sub>5</sub>O<sub>5</sub></b>	kg/j	2 314	60
	mg/l	450	
<b>DCO</b>	kg/j	5 193	135
	mg/l	1 010	
<b>MES</b>	kg/j	2 117	55
	mg/l	412	
<b>NT<sub>5</sub></b>	kg/j	388	10
	mg/l	75	
<b>NH<sub>4</sub></b>	kg/j	288	7
	mg/l	56	
<b>PT</b>	kg/j	53	1,4
	mg/l	10	

### 3 ACCEPTABILITE DU MILIEU RECEPTEUR ET EVALUATION DES NIVEAUX DE REJET

Ce chapitre vise à préciser ou définir notamment :

- les principales caractéristiques hydrologiques du Chéran (milieu récepteur du rejet de la station d'épuration de Rumilly),
- la qualité des eaux du milieu récepteur en amont et en aval du rejet de la station d'épuration,
- les différentes situations à étudier en fonction des charges attendues à traiter (2010 et 2030),

afin de pouvoir :

- déterminer l'acceptabilité du cours d'eau en aval de l'agglomération dans le respect du bon état (au sens de la circulaire du 28 juillet 2005) en situation future en aval du rejet de la station d'épuration de la collectivité ;
- fixer les performances épuratoires et les niveaux de rejet à atteindre par la station d'épuration pour assurer en situation future le respect de l'objectif de qualité sur le milieu récepteur en aval du rejet ;
- déterminer les niveaux de rejet envisagés pour la station d'épuration.

#### 3.1 CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES DU MILIEU RECEPTEUR

Le milieu récepteur recevant actuellement le rejet de la station d'épuration de Rumilly, est le Chéran; le point de rejet se localisant au droit de la station d'épuration actuelle. En situation future, le point de rejet dans le Chéran sera conservé.

Les données hydrologiques disponibles sur les débits du Chéran sur le secteur d'étude sont inexistantes. La station hydrologique la plus proche, et objet d'un suivi en continu par la DREAL Rhône-Alpes, se localise bien en amont au niveau de la Charniaz à Allèves (bassin versant de 249 km<sup>2</sup>).

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits moyens	7,92	8,48	11,1	12,6	10,4	7,40	4,77	3,57	4,40	6,01	8,08	8,20	7,74

*Evolution intermensuelle des débits moyens du Chéran à Allèves (période : 1950-2009)*

Le débit de référence d'étiage du Chéran est de 1,10 m<sup>3</sup>/s au niveau de la station d'Allèves.

Sur la base d'un rapport de bassins versants, sachant que l'agglomération de Rumilly se localise pratiquement à la confluence du Chéran et du Fier (bassin versant de 433 km<sup>2</sup>), les valeurs hydrologiques caractéristiques du Chéran au droit de Rumilly sont les suivantes (ratio appliqué de 1,74 – 433/249) :

- débit de référence d'étiage : 1,91 m<sup>3</sup>/s
- débit moyen mensuel du mois le plus sec de l'année : 13,5 m<sup>3</sup>/s

### 3.2 QUALITE DES EAUX DU MILIEU RECEPTEUR

La Directive européenne n° 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

L'article 4 de cette directive précise que :

*« Les Etats membres protègent, améliorent et restaurent toutes les masses d'eau de surface, sous réserve de l'application du point iii) en ce qui concerne les masses d'eau artificielles et fortement modifiées afin de parvenir à un bon état des eaux de surface au plus tard quinze ans après la date d'entrée en vigueur de la présente directive [...] »*,

Cette directive a fait l'objet d'une transcription en droit français par la loi n° 2004-338 du 21 avril 2004. Celle-ci prévoit la définition d'objectifs de qualité dans le cadre des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

L'article L. 212-1 précise que :

*«IV - Les objectifs de qualité et de quantité des eaux que fixent les schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux correspondent :*

- 1° Pour les eaux de surface, à l'exception des masses d'eau artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, à un bon état écologique et chimique ;*
- 2° Pour les masses d'eau de surface artificielles ou fortement modifiées par les activités humaines, à un bon potentiel écologique et à un bon état chimique ;*
- 3° Pour les masses d'eau souterraines, à un bon état chimique et à un équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement de chacune d'entre elles ;*
- 4° A la prévention de la détérioration de la qualité des eaux ;*
- 5° Aux exigences particulières définies pour les zones visées au 2° du II, notamment afin de réduire le traitement nécessaire à la production d'eau destinée à la consommation humaine.*

*« Les objectifs mentionnés au IV doivent être atteints au plus tard le 22 décembre 2015. Toutefois, s'il apparaît que, pour des raisons techniques, financières ou tenant aux conditions naturelles, les objectifs mentionnés aux 1°, 2° et 3° du IV ne peuvent être atteints dans ce délai, le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux peut fixer des échéances plus lointaines, en les motivant, sans que les reports ainsi opérés puissent excéder la période correspondant à deux mises à jour du schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux. »*

Sur l'ensemble des milieux aquatiques, la DCE fixe des objectifs environnementaux pouvant être synthétisés comme suit :

- Atteindre le bon état (chimique et écologique) en 2015 et pour les masses d'eau artificielle ou fortement modifiées, le bon état chimique et le bon potentiel chimique sous certaines conditions ;
- Assurer la continuité écologique sur les cours d'eau qui est en lien direct avec le bon état écologique et le bon potentiel écologique ;
- Ne pas détériorer l'existant (à entendre comme le non-changement de classe d'état) ;
- Atteindre toutes les normes et objectifs en zones protégées au plus tard en 2015 (sauf disposition contraire) ;

- Supprimer les rejets de substances dangereuses prioritaires et réduire ceux des substances prioritaires.

Ces objectifs environnementaux de la DCE sont établis par masse d'eau.

Le Chéran est référencé comme masse d'eau FRDR532a du barrage de Banges à sa confluence avec le Fier. Pour cette masse d'eau l'atteinte du bon état écologique est visée en 2021 et non en 2015 (motif du report : paramètre morphologique).

La fourchette de valeurs pour les principaux paramètres physico-chimiques soutenant la biologie des masses d'eau [tableaux 5 et 6 de la circulaire DCE n° 2005-12 du 28 juillet 2005, et définissant le « bon état »], est présentée en page suivante. Les valeurs sont exprimées en mg/l.

Paramètres	MES	DCO	DBO <sub>5</sub>	NTK	NH <sub>4</sub>	Ptotal
Valeur maxi	50	30	6	2	0,5	0,2
Valeur mini	25	20	3	1	0,1	0,05

*Valeurs cadres exprimant le « bon état » d'une masse d'eau au sens de la circulaire du 28 juillet 2005*

En accord avec le service de la police de l'eau de la Haute-Savoie, il a été retenu le principe de fixer :

- Pour le Chéran en amont du point de rejet de la station d'épuration de Rumilly : soit la qualité d'eau correspondant à la valeur médiane de la plage représentant le « bon état » au sens de la circulaire du 28 juillet 2005, soit les valeurs obtenues sur le Chéran en période d'étiage estival à l'amont immédiat du rejet de la station d'épuration de Rumilly mais en aval du rejet de la station d'épuration de TEFAL),
- Pour le Chéran en aval du point de rejet de la station d'épuration de Rumilly : qualité d'eau correspondant à la valeur supérieure de la plage représentant le « bon état » (respect de l'objectif de visé par la DCE).

### 3.3 EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES REÇUES PAR LA STATION D'ÉPURATION LORS DES DIFFÉRENTES PÉRIODES HYDROLOGIQUES

Les valeurs présentées ci-dessous sont issues de l'évaluation des charges polluantes actuelles (2010) et attendues en situation future (horizon 2030) au niveau de la station d'épuration de Rumilly.(CF chapitre 2.4.

La période prise en considération est la période de temps sec strict. En effet, en cas de prise en compte des charges de temps de pluie, l'augmentation du débit et de la pollution entrant à la station d'épuration sont sans commune mesure avec l'accroissement significatif du débit du milieu récepteur. En retenant le débit moyen du mois le plus sec de l'année (mois d'août), la dilution des eaux traitées dans le Chéran est 3,25 fois celle observée pour la charge polluante pour le débit d'étiage de référence.

Paramètres	MES	DCO	DBO <sub>5</sub>	NTK	NH <sub>4</sub>	Ptotal
Charge polluante globale 2010	1 403 kg/j	3 410 kg/j	1 595 kg/j	224 kg/j	170 kg/j	29 kg/j
Charge polluante globale 2030	2 087 kg/j	5 120 kg/j	2 279 kg/j	383 kg/j	284 kg/j	52 kg/j

*Charge polluante à traiter par la station d'épuration de Rumilly en période de temps sec*

Globalement, la charge hydraulique de temps sec strict est estimée à 3 800 m<sup>3</sup>/j en 2010 et 5 000 m<sup>3</sup>/j en 2030.

### **3.4 EVALUATION DE L'ACCEPTABILITE DU MILIEU RECEPTEUR EN AVAL DU REJET DE LA STATION D'EPURATION DE RUMILLY EN SITUATIONS ACTUELLE ET FUTURE**

L'acceptabilité du milieu récepteur des effluents traités de la station d'épuration de Rumilly est déterminée sur la base du respect de l'objectif d'atteinte du « bon état » du Chéran en aval du point de rejet, pour une période de temps sec dans deux cas de figure préalablement identifiés :

- Situation actuelle : 2010,
- Situation future 2030

Cette acceptabilité du milieu récepteur aboutit au final à préciser les niveaux de rejets et performances épuratoires à viser pour maintenir le « bon état » au sens de la circulaire du 28 juillet 2005, en aval du rejet de la station d'épuration de Rumilly.

Les hypothèses retenues pour réaliser les différentes simulations sur l'acceptabilité du milieu récepteur sont les suivantes :

- Charge polluante et hydraulique correspondant aux charges hydraulique et polluantes de temps sec strict de la station d'épuration actuellement et à terme (voir chapitre 2.4),
- Débit d'étiage du Chéran pris égal à celui observé lors de la campagne de prélèvement de juillet 2009 (inférieur au QMNA<sub>5</sub>),
- Qualité des eaux du Chéran en amont de la station d'épuration de Rumilly correspondant soit à la qualité observée en juillet 2009 soit à la valeur médiane de la fourchette du bon état (uniquement pour la situation 2030),
- Qualité des eaux du Chéran en aval de la station d'épuration de Rumilly correspondant à la valeur supérieure de la fourchette du bon état.

Notons que pour le débit du Chéran à l'amont immédiat de la station d'épuration, il a été recalculé sur la base du débit observé le jour de la campagne de prélèvement de juillet 2009 en faisant le ratio de bassin versant et en retranchant le débit du même jour transitant dans la Néphaz (confluence en sortie de l'agglomération de Rumilly).

Les simulations correspondant à chaque situation sont successivement présentées en pages suivantes.

**Situation 2010 - Débit de référence d'étiage du Chéran**

Sur la base qualité Chéran juillet 2010 en amont - Performance en concentration et rendement en sortie STEP									
Situation future									
	Unité	DBO5	DCO	MES	NTK	N/NH4+	NH4+	Ptotal	
Débit de référence de la station d'épuration	m <sup>3</sup> /j	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800	3 800
Charges polluantes temps sec de la station d'épuration	kg/j	1 595	3 410	1 403	246	132	170	29	
Débit du Chéran en amont de la station d'épuration - débit de référence d'étiage	l/s	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Concentration en amont du rejet de la station d'épuration	mg/l	1,4	30	4	1,0	0,047	0,06	0,03	
Flux de pollution dans le Chéran en amont du rejet de la station d'épuration	kg/j	207	4432	591	148	6,9	8,9	4,4	
Objectif de qualité de le Chéran en aval de la station d'épuration			Limite supérieure du "bon état"						
Concentration maximale admissible en aval de la station d'épuration	mg/l	6,0	30	35	2,0	0,39	0,5	0,2	
Coefficient de saturation de classe de qualité du Chéran	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Concentration maximale admissible dans le Chéran pour le calcul	mg/l	6,0	30	35	2,0	0,39	0,5	0,2	
Flux de pollution admissible dans le Chéran en aval de la station d'épuration	kg/j	909	4546	5304	303	59,1	75,8	30,3	
Flux de pollution admissible au rejet pour la station d'épuration	kg/j	702	114	4713	155	52,2	66,9	25,9	
Concentration maximale admissible des effluents rejetés par la station d'épuration	mg/l	185	30	1240	40,9	13,7	17,6	6,8	
Rendement épuratoire minimal requis pour respecter l'objectif de "bon état"	-	56%	97%	-236%	37%	60%	61%	11%	

**Situation 2030 - Débit de référence d'étiage du Chéran**

Sur la base qualité Chéran juillet 2010 en amont - Performance en concentration et rendement en sortie STEP									
Situation future									
	Unité	DBO5	DCO	MES	NTK	N/NH4+	NH4+	Ptotal	
Débit de référence de la station d'épuration	m <sup>3</sup> /j	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Charges polluantes temps sec de la station d'épuration	kg/j	2 279	5 120	2 087	383	221	284	52	
Débit du Chéran en amont de la station d'épuration - débit de référence d'étiage	l/s	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Concentration en amont du rejet de la station d'épuration	mg/l	1,4	30	4	1,0	0,047	0,06	0,03	
Flux de pollution dans le Chéran en amont du rejet de la station d'épuration	kg/j	207	4432	591	148	6,9	8,9	4,4	
Objectif de qualité de le Chéran en aval de la station d'épuration			Limite supérieure du "bon état"						
Concentration maximale admissible en aval de la station d'épuration	mg/l	6,0	30	35	2,0	0,39	0,5	0,2	
Coefficient de saturation de classe de qualité du Chéran	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Concentration maximale admissible dans le Chéran pour le calcul	mg/l	6,0	30	35	2,0	0,39	0,5	0,2	
Flux de pollution admissible dans le Chéran en aval de la station d'épuration	kg/j	916	4582	5346	305	59,6	76,4	30,5	
Flux de pollution admissible au rejet pour la station d'épuration	kg/j	710	150	4755	158	52,6	67,5	26,1	
Concentration maximale admissible des effluents rejetés par la station d'épuration	mg/l	142	30	951	31,5	10,5	13,5	5,2	
Rendement épuratoire minimal requis pour respecter l'objectif de "bon état"	-	69%	97%	-128%	59%	76%	76%	50%	

**Situation 2030 - Débit de référence d'étiage du Chéran**

Sur la base qualité Chéran milieu bon état en amont - Performance en concentration et rendement en sortie STEP									
Situation future									
	Unité	DBO5	DCO	MES	NTK	N/NH4+	NH4+	Ptotal	
Débit de référence de la station d'épuration	m <sup>3</sup> /j	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
Charges polluantes temps sec de la station d'épuration	kg/j	2 279	5 120	2 087	383	221	284	52	
Débit du Chéran en amont de la station d'épuration - débit de référence d'étiage	l/s	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710	1710
Concentration en amont du rejet de la station d'épuration	mg/l	4,5	25	25	1,5	0,23	0,30	0,125	
Flux de pollution dans le Chéran en amont du rejet de la station d'épuration	kg/j	665	3694	3694	222	34,0	44,3	18,5	
Objectif de qualité de le Chéran en aval de la station d'épuration			Limite supérieure du "bon état"						
Concentration maximale admissible en aval de la station d'épuration	mg/l	6,0	30	35	2,0	0,39	0,5	0,2	
Coefficient de saturation de classe de qualité du Chéran	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Concentration maximale admissible dans le Chéran pour le calcul	mg/l	6,0	30	35	2,0	0,39	0,5	0,2	
Flux de pollution admissible dans le Chéran en aval de la station d'épuration	kg/j	916	4582	5346	305	59,6	76,4	30,5	
Flux de pollution admissible au rejet pour la station d'épuration	kg/j	252	889	1652	84	25,6	32,0	12,1	
Concentration maximale admissible des effluents rejetés par la station d'épuration	mg/l	50	178	330	16,8	5,1	6,4	2,4	
Rendement épuratoire minimal requis pour respecter l'objectif de "bon état"	-	89%	83%	21%	78%	88%	89%	77%	

Pour des conditions hydrologiques sévères, les niveaux d'épuration à atteindre pour l'ensemble des paramètres sont raisonnables, sauf pour la DCO si l'on retient la valeur observée en juillet 2009 en amont de la station d'épuration (limite supérieure du bon état).

Sur la base d'une filière d'épuration biologique classique en place au niveau de la station d'épuration, les niveaux de rejet proposés sont présentés dans le tableau suivant. Ils correspondent pour MES, DCO et DBO<sub>5</sub> aux valeurs proposées dans le projet d'arrêté préfectoral et pour NTK et Ptotal aux valeurs à atteindre en zone sensible à l'eutrophisation (classement récent du Chéran uniquement pour le phosphore mais prise en compte de fait de l'azote dans notre approche pour la recherche du bon état du Chéran en aval du rejet).

Paramètres	DCO	DBO <sub>5</sub>	MES	NTK	N_NH4	Ptotal
<b>Niveaux de rejet proposés</b>	125 mg/l	25 mg/l	35 mg/l	15 mg/l	5 mg/l	2 mg/l

*Niveaux de rejet pris en compte pour la station d'épuration de Rumilly*

Notons que pour déterminer l'incidence du rejet de la station d'épuration de Rumilly, il a été retenu pour la Chéran en amont du rejet, le niveau médian de la fourchette du bon état.

### 3.5 EVALUATION DES EXIGENCES DE REJETS RETENUS

Sous réserve des études environnementales à mener pour confirmer les hypothèses précédentes, les niveaux de rejet atteignables et retenus (dans l'hypothèse d'une extension à 38 400 EH de la station d'épuration de Rumilly) et retenus dans notre étude sont les suivants :

Paramètres	Concentration maximale	Abattement Minimum	Flux Max « autorisé »
Demande Biochimique en Oxygène (DBO <sub>5</sub> )	25 mg/l	95 %	125 kg/j
Demande Chimique en Oxygène (DCO)	125 mg/l	88 %	625 kg/j
Matières en Suspension (MEST)	35 mg/l	92 %	175 kg/j
Azote NTK	15 mg/l	80 %	75 kg/j
Phosphore total (PT)	2 mg/l	80 %	10 kg/j
Azote ammoniacal (N <sub>NH4</sub> )	5 mg/l	89%	25 kg/j

## PARTIE C :

# TRAVAUX D'EXTENSION ET D'AMELIORATION

On distinguera les travaux d'amélioration ou de correction de dysfonctionnements mineurs constatés des travaux destinés à accroître la capacité de la STEP dans le cadre de l'évolution des charges.

#### 4 SOLUTIONS D'EVOLUTION ENVISAGEABLES

##### 4.1 CONCEPT HYDRAULIQUE

La conception hydraulique proposée pour l'évolution de la station est conditionnée par les objectifs suivants :

- Valorisation optimale des existants,
- Traitement biologique complet des effluents par temps sec,
- Traitement biologique complet des eaux usées par temps de pluie des premiers flots d'orage et des survolumes admis en période post pluvial jusqu'à concurrence de la pluie de référence considérée,
- Dégrillage de la totalité des eaux admises en tête de station y compris en cas de déversement au-delà de la capacité de traitement.

Pour mémoire, les charges évaluées pour l'évolution de la station d'épuration sont :

Situation semaine de pointe	Unités	<b>2 010</b>	<b>2 020</b>	<b>2 030</b>
		<b>Situation actuelle</b>	<b>Situation prochaine</b>	<b>Situation future</b>
<b>Volume d'effluents</b>	m <sup>3</sup> /j	<b>3 800</b>	<b>4 347</b>	<b>5 000</b>
Débit moyen horaire	m <sup>3</sup> /h	158	181	208
<b>Débit de pointe de temps sec</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>260</b>	<b>309</b>	<b>361</b>
<b>PERIODE : TEMPS DE PLUIE</b>				
Volume d'effluents	m <sup>3</sup> /j	5265	5452	6000
dont Volume pluvial	m <sup>3</sup> /j	1 465	1 105	1 000
Débit de pointe de temps de pluie (fréquence mensuelle)	m <sup>3</sup> /h	983	879	774

On constate à la lecture de ce tableau que :

- La capacité du clarificateur existant, de l'ordre de 400 m<sup>3</sup>/h, permet de satisfaire à la capacité future de traitement par temps sec,
- En revanche, l'ouvrage ne peut assurer, même temporairement, le débit de référence (fréquence mensuelle) , et ce dès la situation actuelle,
- Cette situation perdure en situation future malgré les travaux de restructuration envisagés sur le réseau qui conduisent à une diminution du débit de pointe de temps de pluie.

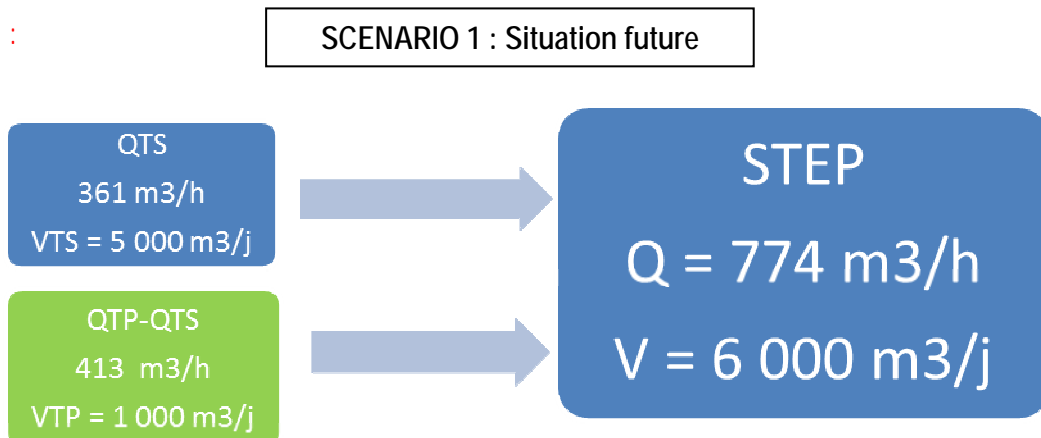
Deux concepts hydrauliques sont envisageables :

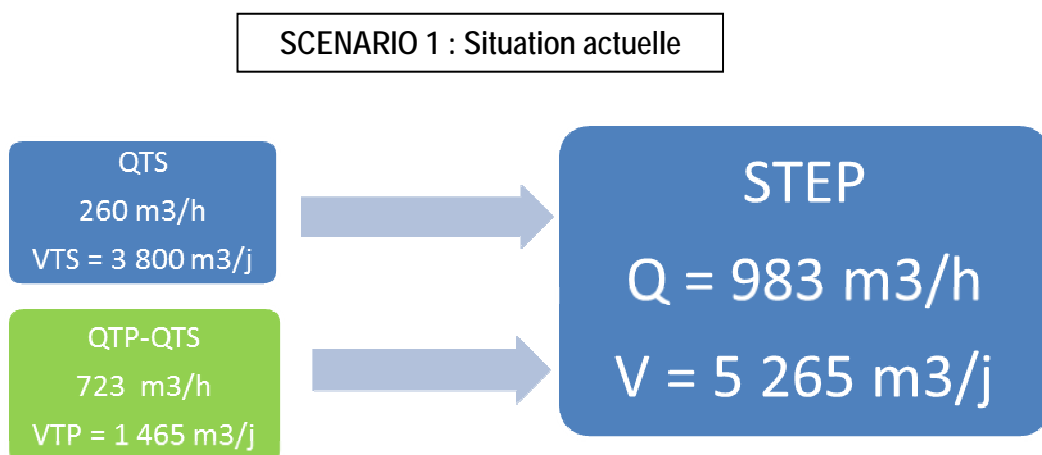
- **Scénario 1 : Redimensionnement complet de la filière de traitement** répondant aux charges hydrauliques définies ci-avant,
- **Scénario 2 : Prise en charge d'une fraction des eaux pluviales directement sur la station d'épuration et stockage restitution différée des eaux excédentaires par temps de pluie**, le dimensionnement de la filière de traitement étant dès lors fondé sur un débit supérieur au débit de pointe de temps sec.

Pour mémoire, le collecteur d'amenée des effluents possède une capacité max estimée à 840 l/s (Donnée SAGEGE) soit environ 3000 m<sup>3</sup>/h ; le collecteur existant n'est pas à redimensionner en situation future, il sera toutefois à dévoyer quelle que soit la solution biologique retenue.

#### 4.1.1 SCENARIO 1 REDIMENSIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA STEP:

Les schémas de principe correspondant au dimensionnement de la STEP en situation actuelle et future sont les suivants :





Ce scénario 1 :

- Excède la capacité max hydraulique actuelle à l'aval du dégrillage (environ 500 à 550 m<sup>3</sup>/h, dimensionnement du canal venturi d'entrée dans des conditions hydrauliques comparables à l'actuel dimensionnement de la STEP,
- Excède la capacité optimale définie le traitement biologique actuel évaluée à 400 m<sup>3</sup>/h et impose de ce fait, **dès la situation actuelle**, un redimensionnement au minimum du clarificateur existant, en pratique un doublement de cet ouvrage existant,
- Implique en situation future le doublement du clarificateur existant (et bien entendu le renforcement du traitement biologique).

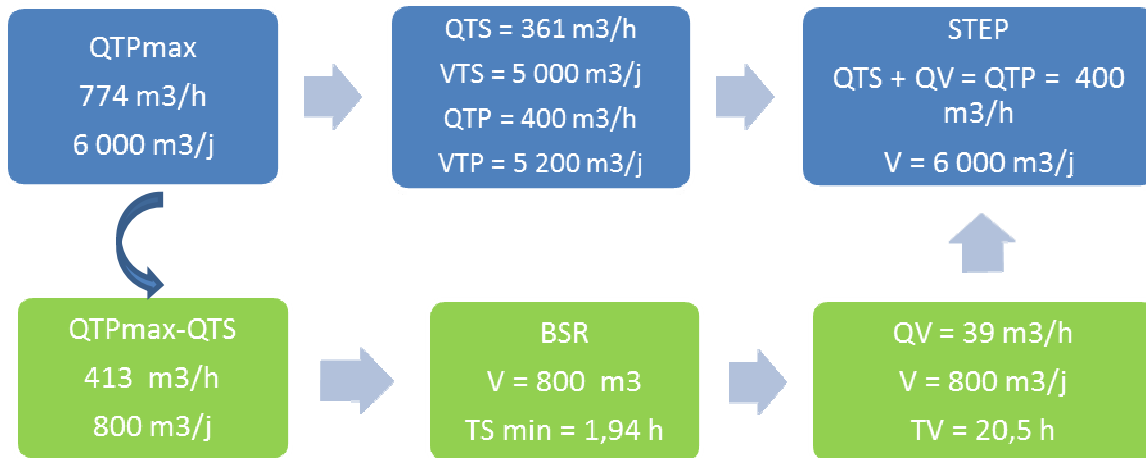
Ce scénario offre de ce fait aucune possibilité de phasage dans le temps, ne permet pas de valoriser les investissements qui seront faits pour réduire les eaux parasites et pluviales dans les réseaux et conduit à terme à un surdimensionnement hydraulique de la station, malgré des charges hydrauliques de temps sec relativement faibles en raison de la présence d'effluents industriels concentrés.

Ce scénario ne constitue donc pas un optimum tant techniquement qu'économiquement.

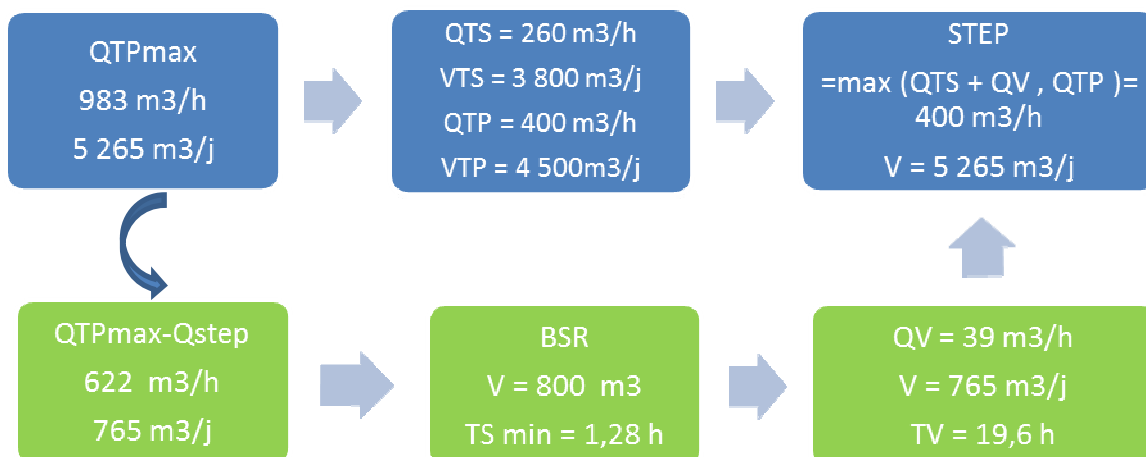
#### 4.1.2 SCENARIO 2 : BASSIN DE STOCKAGE ET RESTITUTION DIFFEREE (BSR):

Les schémas de principe correspondant au dimensionnement de la step en situation actuelle et future sont les suivants :

**SCENARIO 2 : Situation future**



**SCENARIO 2 : Situation actuelle**



**Le scénario 2 :**

- Conduit de fait à envisager un **bassin de stockage - restitution** des eaux usées de **volume max 800 m<sup>3</sup>** permettant la prise en charge et le traitement différé de tous les effluents jusqu'à concurrence de la pluie de référence mensuelle, et ce dès la situation actuelle,
- Conformément à l'arrêté du 22 juin 2007, ce bassin « d'orage » serait vidangeable en moins de 24h sous un débit minimum de 39 m<sup>3</sup>/h, ce qui conduit à un **débit de pointe à traiter par temps sec** et avec vidange du bassin de 400 m<sup>3</sup>/h, parfaitement compatible avec la capacité de l'actuel clarificateur,

- Permet **d'envisager la réutilisation du décanteur primaire existant** (inutilisé actuellement), dont le volume utile de 800 m<sup>3</sup> pourra judicieusement être mis à profit pour le stockage et la restitution différé des effluents de temps de pluie,
- Offre une durée minimum de stockage supérieure à 1 h sur les débits déversés permettant un traitement efficace des eaux pluviales surversées une fois le bassin plein pour les pluies d'occurrence plus rare.

La note de calcul justifiant le dimensionnement de la capacité du bassin et de son fonctionnement hydraulique est présentée ci-après, sur la base d'une pluie de récurrence mensuelle d'une durée admise sur une durée de 5 h.



Cette solution répond à un **optimum technico-économique** entre le surdimensionnement de la station d'épuration, la valorisation des existants et la capacité du bassin d'orage à mettre en œuvre. Elle **autorise un phasage dans le temps des investissements**.

Elle conduit à une **efficacité immédiatement bénéfique**, qui sera d'autant accru (taux d'interception des apports pluviaux) au fur et à mesure de la réalisation du programme de réduction de surface active.

Enfin le **bassin de stockage –restitution constituera en corollaire un ouvrage de stockage par temps sec pour permettre les opérations lourdes de maintenance** et d'éviter au maximum les by-pass pour raisons techniques (durée moyenne de stockage par temps sec : 5 h en situation actuelle et 3,8 h en situation future de la totalité des effluents).

**Le scénario N° 2 est retenu pour l'évaluation des investissements liés à l'extension en tant qu'optimum technico-économique**

## 4.2 FILIERES DE TRAITEMENT ENVISAGEABLES

### 4.2.1 PRINCIPE GENERAL

La filière de traitement actuelle mise en œuvre comprends toutes les étapes permettant l'obtention d'un haut niveau de rejet pour les paramètres de pollution carbonée (DBO5, DCO) et des matières en suspension (MES).

Cette filière doit toutefois être redimensionnée, voire totalement revue pour faire face à l'augmentation des charges prévisibles et au renforcement des exigences de rejet concernant l'azote et le phosphore.

Toutefois, l'évolution de la filière de traitement doit tenir compte des contraintes techniques fortes suivantes :

- Exiguïté du site existant et forte déclivité du terrain existant,
- Charges hydrauliques élevées et variables en raison du contexte unitaire du réseau,
- Continuité du traitement et valorisation des ouvrages existants réutilisables.

Deux groupes de filières peuvent être identifiés :

1. Les filières dites **conventionnelles**, qui intègrent un traitement biologique de type extensif, à boues activées ;
2. Les filières dites **compactes**, qui intègrent un traitement biologique de type intensif , à culture fixée ;

Les chapitres suivants présentent la description de chacune des filières, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Cette étude comparative technico-économique sommaire permet d'éliminer les filières incompatibles avec le cas précis de la réadaptation et l'extension de la station d'épuration de Rumilly.

A relever :

⇒ **Exigence de flexibilité :**

Chaque filière est constituée de façon à privilégier une flexibilité optimale d'exploitation :

Chaque étape de traitement est composée au minimum de **deux files parallèles**,

Des **interconnexions** permettent de tirer parti de tous les ouvrages disponibles à chaque étape de traitement, par exemple en cas d'arrêt pour la maintenance d'un quelconque ouvrage. Les combinaisons indissociables d'ouvrages successifs sont prohibées (par exemple une boue activée et son clarificateur secondaire) ;

Des **by-pass** sont prévus à chaque étape de traitement.

⇒ **Limite de l'étude comparative :**

L'ouvrage d'entrée, les prétraitements étant similaires, quelle que soit la filière de traitement des eaux choisie, ces éléments ne sont pas inclus dans la comparaison des filières de traitement envisageables. Il en est de même des ouvrages de traitement annexes :

- Bassin de stockage et restitution des eaux pluviales éventuel,
- Ouvrages et installations de traitement des apports extérieurs.

#### 4.2.2 FILIERE N°1 : BOUES ACTIVEES FAIBLE CHARGE TYPE AERATION PROLONGEE (SANS TRAITEMENT PRIMAIRE)

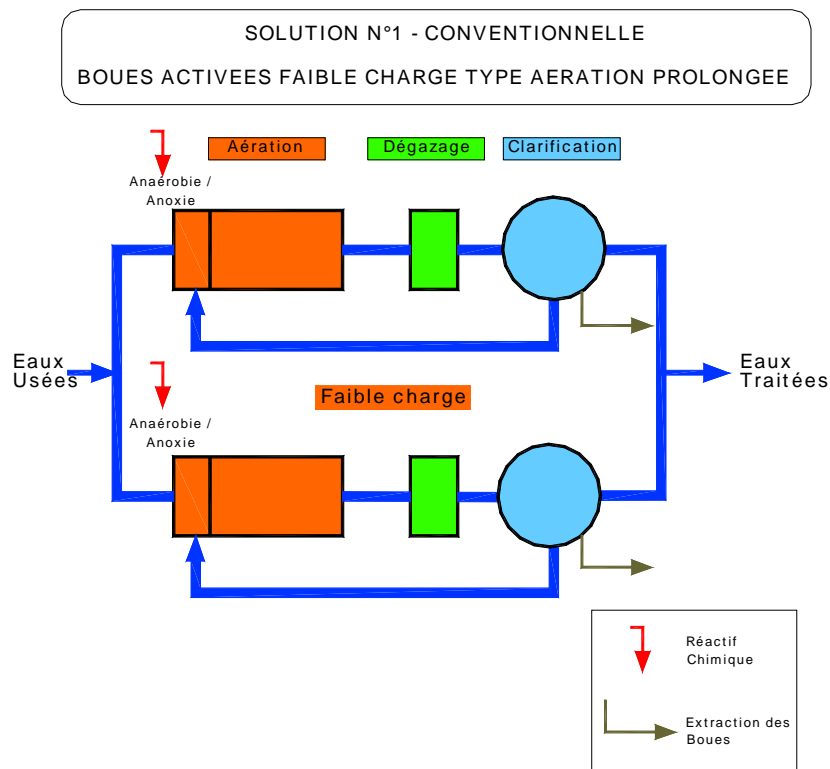
Sans traitement primaire, les eaux usées sont épurées par une biologie de type boues activées très faible charge.

Pour cette solution, le traitement du phosphore est effectué en priorité par déphosphatation biologique (économique en réactifs), avec élimination physico-chimique complémentaire par une injection de réactifs dans le bassin.

Deux lignes parallèles sont prévues pour assurer la continuité du traitement.

La filière de traitement biologique est composée des ouvrages suivants :

- Un bassin aéré intégrant :
  - Une zone anaérobie favorisant la déphosphatation biologique,
  - Une zone anoxie permettant une dénitrification partielle (pour éviter tout risque de dénitrification sauvage au niveau du clarificateur secondaire),
  - Une zone d'aération à faible charge (aération prolongée) assurant l'abattement de la pollution carbonée dissoute et la nitrification,
  - Une zone de dégazage,
- Un ouvrage de clarification secondaire ;



La solution présente les avantages et inconvénients suivants :

### Avantages

- Solution éprouvée,
- Solution d'exploitation simple, limitée à deux étapes de traitement successives,
- Bonne décantabilité du floc biologique, vu la charge importante en MES en traitement biologique (pas de traitement primaire),
- Pré-dénitrification efficace en présence de la DB05 de l'eau brute (pas de traitement primaire),
- Faible production de boues biologiques (fortement minéralisées),
- Economie d'énergie (besoin en air) apporté par la dénitrification partielle,
- Consommation d'alcalinité réduite, grâce à la dénitrification.

### Inconvénients

- L'éventuel risque de relargage de boues à l'exutoire (phénomène de bulking),
- Surconsommation d'énergie pour la recirculation interne d'une partie importante du débit en tête de zone anoxie pour permettre la dénitrification,
- La dénitrification obtenue n'est pas exigée par les contraintes de rejet,
- Besoin en air important,
- Peu compatible avec une couverture totale des ouvrages,
- Emprise au sol très importante.

### Conclusion :

Ce type de traitement biologique est **une filière particulièrement adaptée et cohérente avec la filière actuelle pour l'extension de la station d'épuration de Rumilly**, dans la mesure où le risque de bulking sera modéré de par le traitement physico-chimique nécessaire pour l'abattement du phosphore et où la couverture des ouvrages malodorants (prétraitements , traitement des boues et stockage des déchets ) sera très efficace pour la limitation des nuisances olfactives.

#### 4.2.3 FILIERE N°2 : DECANTATION LAMELLAIRE + BOUES ACTIVEES TRES FAIBLE CHARGE

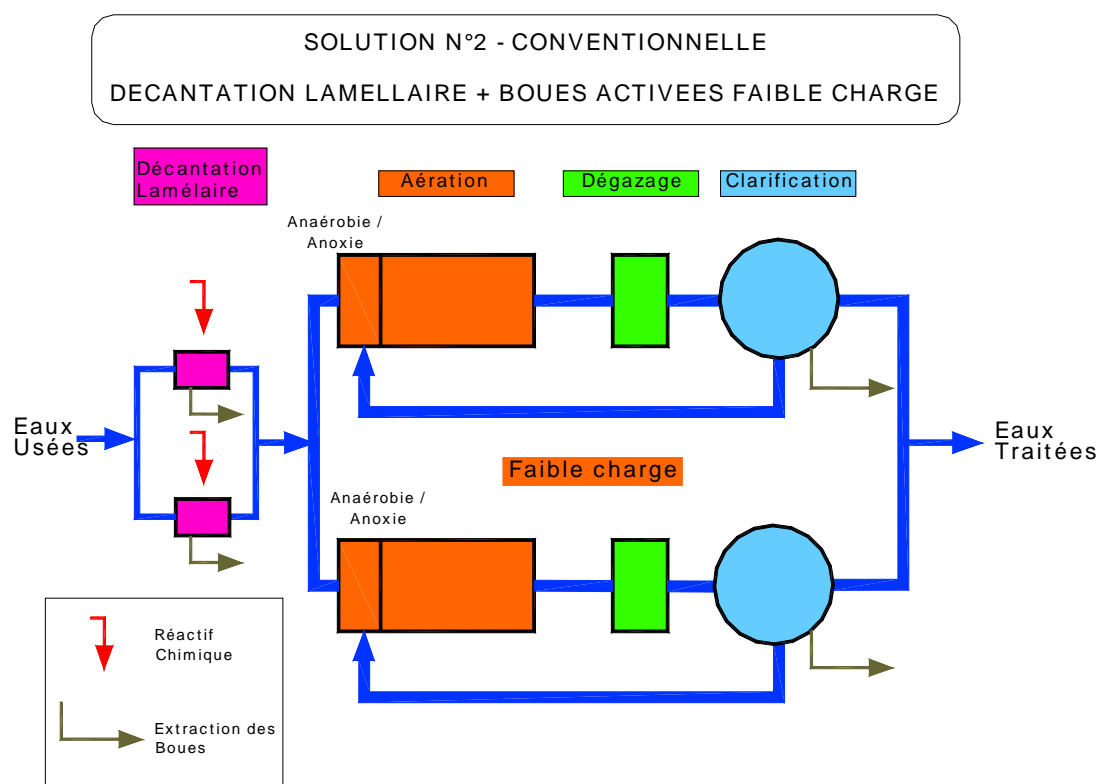
Après traitement primaire, les eaux usées sont épurées par une biologie de type boues activées faible charge.

Pour cette solution, le traitement du phosphore est effectué en priorité par élimination physico-chimique avec une injection de réactifs au stade de la décantation primaire.

Deux lignes parallèles sont prévues pour assurer la continuité du traitement.

La filière est composée des ouvrages suivants :

- Un traitement primaire par décantation lamellaire, avec traitement physico-chimique,
- Un traitement biologique composé de :
  - Un bassin aéré intégrant :
    - Une zone anoxie permettant une dénitrification partielle (pour éviter tout risque de dénitrification sauvage au niveau du clarificateur secondaire),
    - Une zone d'aération à faible charge (aération prolongée) assurant l'abattement de la pollution carbonée dissoute et la nitrification,
    - Une zone de dégazage,
- Un ouvrage de clarification secondaire ;



La solution présente les avantages et inconvénients suivants :

#### **Avantages :**

- Solution éprouvée,
- Faible production de boues biologiques (fortement minéralisées),
- Economie d'énergie (besoin en air ) apporté par la dénitrification partielle,
- Consommation d'alcalinité réduite, grâce à la dénitrification.

#### **Inconvénients**

- Décantabilité moindre du floc biologique, vu l'abattement des MES trop important en traitement primaire,
- Dénitrification plus difficile, vu l'important abattement de DBO5 en traitement primaire,
- Surconsommation d'énergie pour la recirculation interne d'une partie importante du débit en tête de zone anoxie pour permettre la dénitrification,
- L'éventuel risque de relargage de boues à l'exutoire (phénomène de bulking),
- Besoin en air important,
- Peu compatible avec une couverture totale des ouvrages,
- Emprise au sol importante.

#### **Conclusion :**

L'étape du traitement primaire en amont du traitement des boues activées à faible charge ne s'impose pas en ce qui concerne le traitement des eaux, si ce n'est dans une optique de compacité plus importante des ouvrages que la solution 1 « aération prolongée intégrale ».

Toutefois, cette filière offre l'avantage de produire de boues fraîches fermentescibles (boues primaires » à fort potentiel méthanogène.

**Cette solution est donc également envisageable en association une installation de méthanisation des boues et de valorisation énergétique du biogaz.**

#### 4.2.4 FILIERE N°3 : BOUES ACTIVEES FAIBLE CHARGE TYPE BATCH A AERATION PROLONGEE + FILTRATION (SANS TRAITEMENT PRIMAIRE)

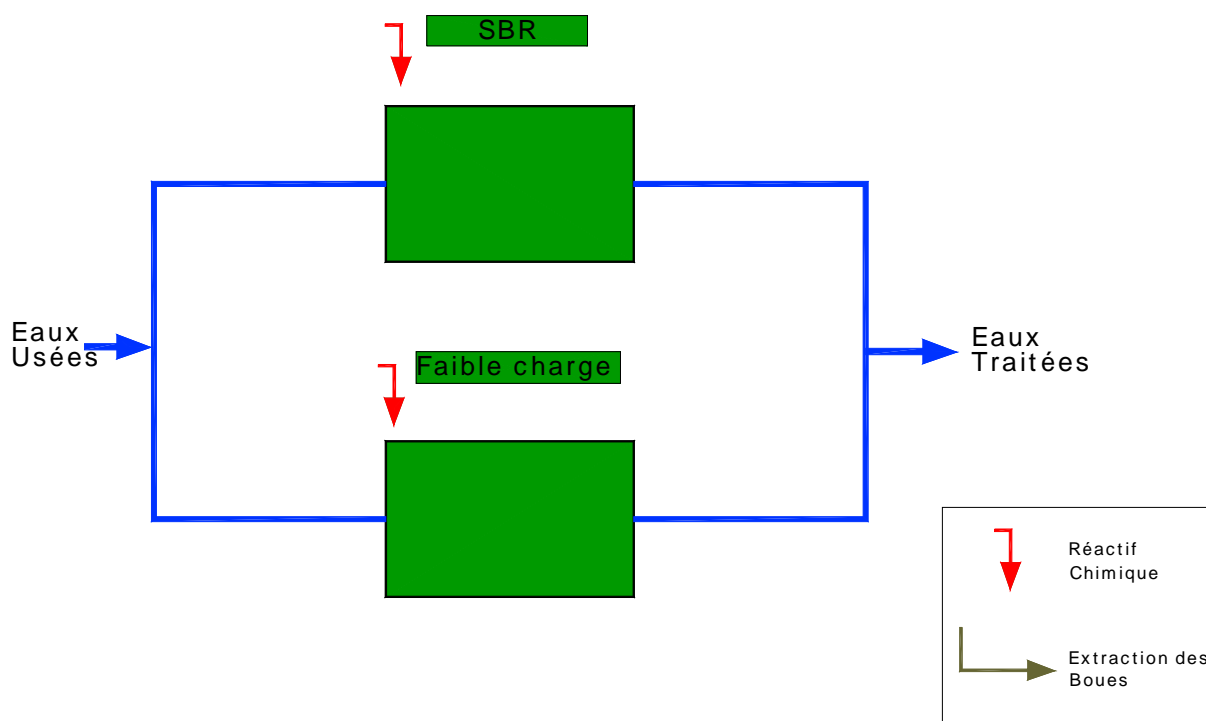
Sans traitement primaire, les eaux usées sont directement épurées par une biologie à boues activées faible charge de type BATCH puis filtrées avant désinfection.

Pour cette solution, le traitement du phosphore est effectué par déphosphatation biologique avec injection complémentaire de réactifs.

Deux lignes parallèles sont prévues pour assurer la continuité du traitement.

La filière est composée d'un traitement biologique « séquencé » qui assure l'alternance des étapes de traitement – anaérobie, anoxie, aéré, dégazage et clarification – en un seul ouvrage par un phasage adapté dans le temps (au lieu d'un passage dans des bassins différents comme en biologie faible charge conventionnelle).

#### SOLUTION N°3- CONVENTIONNELLE BOUES ACTIVEES FAIBLES CHARGE TYPE SBR A AERATION PROLONGEE



La solution présente les avantages et inconvénients suivants :

#### Avantages :

- Filière d'exploitation simple, limitée à des étapes de traitement successives,
- Solution originale, de conception simple (génie civil),
- Pas de clarificateur secondaire, économie du pont racleur,
- Pas de recirculation interne ni de recirculation des boues,
- Emprise au sol légèrement inférieure par rapport à une biologie conventionnelle,
- Bonne décantabilité du floc biologique, vu la charge importante en MES en traitement biologique (pas de traitement primaire),
- Faible production de boues biologiques (fortement minéralisées),
- Pré-dénitrification efficace en présence de la DB05 de l'eau brute (pas de traitement primaire),
- Economie d'énergie (besoin en air) apporté par la dénitrification partielle,
- Consommation d'alcalinité réduite, grâce à la dénitrification.

#### Inconvénients

- Equipements électromécaniques complexes (vannage, pompes de remplissage, système de surverse flottante permettant la reprise de l'eau clarifiée, etc...),
- Nécessite un bassin tampon en tête,
- Production de boues flottantes,
- Une régulation et un automatisme complexe, surtout pour gérer le fonctionnement par temps de pluie,
- Traitement biologique peu adapté aux variations brusques de charge,
- La dénitrification obtenue n'est pas exigée par les contraintes de rejet,
- Besoin en air important,
- Volume à désodoriser très important,
- Peu adaptée aux charges hydrauliques élevées.

#### Conclusion :

Idéal pour le traitement **d'eaux industrielles concentrées de débit constant**, le traitement biologique de type BATCH est mal adapté au traitement des pointes de débit de temps de pluie observées sur les réseaux urbains en présence de collecteurs unitaires.

De plus cette solution pose le problème du devenir du clarificateur existant.

De ce fait, cette solution n'est pas prioritairement envisagée dans le cadre la réadaptation de la station de Rumilly.

#### 4.2.5 FILIERE N°4 : LITS BACTERIENS + BOUES ACTIVEES FAIBLE CHARGE TYPE AERATION PROLONGEE + FILTRATION

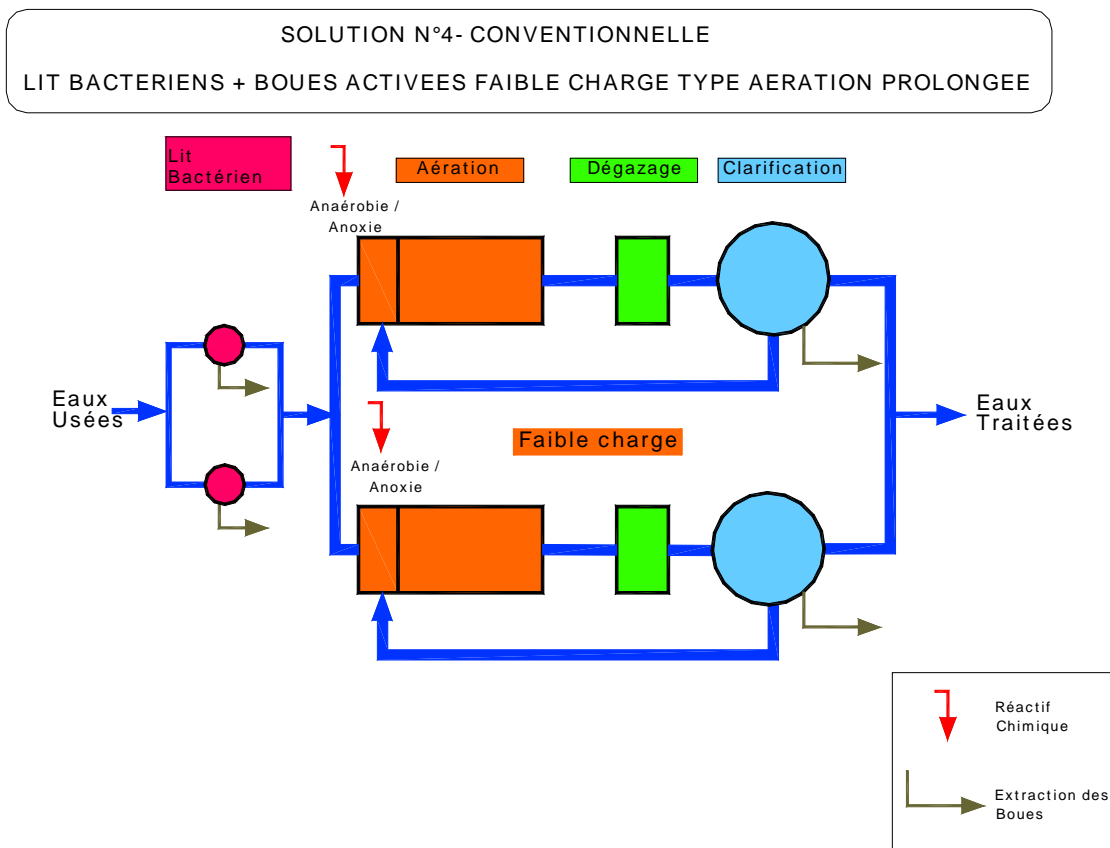
Sans traitement primaire, les eaux usées sont épurées sur deux étages successifs de traitement biologique.

Pour cette solution, le traitement du phosphore est effectué en priorité par déphosphatation biologique avec injection complémentaire de réactifs dans le bassin.

Deux lignes parallèles sont prévues pour assurer la continuité du traitement

La filière est composée des ouvrages suivants :

- Un 1<sup>er</sup> étage de traitement biologique assure l'élimination de la pollution carbonée sur lits bactériens,
- Le 2<sup>ème</sup> étage de traitement biologique est composé de :  
Un bassin aéré intégrant :
  - Une zone anaérobie favorisant la déphosphatation biologique,
  - Une zone anoxie permettant une dénitrification partielle (pour éviter tout risque de dénitrification sauvage au niveau du clarificateur secondaire),
  - Une zone d'aération à faible charge (aération prolongée) assurant la nitrification,
  - Une zone de dégazage,
- Un ouvrage de clarification secondaire.



La solution présente les avantages et inconvénients suivants :

### **Avantages :**

- Faible production de boues biologiques (fortement minéralisées),
- Economie d'énergie (besoin en air) apporté par la dénitrification partielle et l'aération naturelle du lit bactérien,
- Stabilité du traitement grâce à l'effet tampon du lit bactérien face aux pointes de charge polluante,
- Consommation d'alcalinité réduite, grâce à la dénitrification.

### **Inconvénients**

- Solution complexe, le nombre élevé d'étapes de traitement successives compliquant l'exploitation,
- Dénitrification très difficile, vu l'important abattement de DB05 réalisé par le lit bactérien, d'où un risque important de relargage de boue par dénitrification sauvage au niveau du clarificateur secondaire,
- Surconsommation d'énergie pour la recirculation interne d'une partie importante du débit en tête de zone anoxie pour permettre la dénitrification,
- Risque de relargage de boues à l'exutoire (phénomène de bulking),
- Peu compatible avec une couverture totale des ouvrages,
- Emprise au sol très importante.

### **Conclusion :**

En présence de rejets industriels, un lit bactérien peut jouer un rôle tampon appréciable en amont d'un traitement par boues activées à faible charge. Toutefois, cette solution présente un fort impact visuel (hauteur du lit bactérien) Par ailleurs, la succession de deux étapes de traitement biologique handicape la dénitrification qui pourrait alors nécessiter un apport externe de substrat carboné.

De ce fait, cette solution n'est pas prioritairement envisagée dans le cadre la réadaptation de la station de Rumilly.

#### 4.2.6 FILIERE N°5 : DECANTATION LAMELLAIRE + FILTRES BIOLOGIQUES IMMERGES

Après décantation lamellaire, les eaux usées sont traitées biologiquement par des filtres immergés (biofiltres ou culture fixée).

Pour cette solution, le traitement du phosphore est effectué principalement par traitement physico-chimique au niveau du traitement primaire.

Deux lignes parallèles sont prévues pour assurer la continuité du traitement ; toutefois, par conception, les biofiltres ou réacteurs à cultures fixées seront conçus sous forme modulaire avec mise en œuvre de plusieurs unités.

La filière est composée des ouvrages suivants :

- Un traitement primaire par décantation lamellaire, avec physico-chimique,
- Un traitement biologique sur filtres biologiques immergés (biofiltration) qui assure l'élimination de la pollution carbonée dissoute et de la pollution azotée (nitrification).

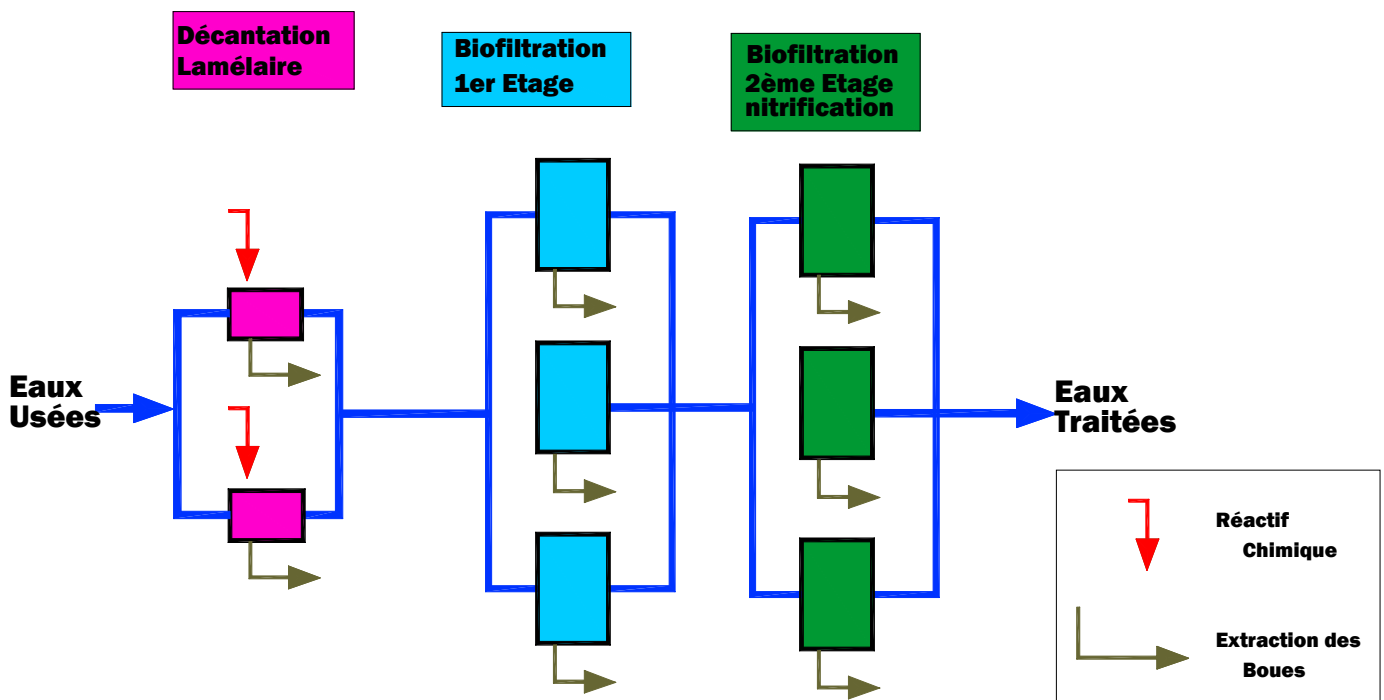
Divers types de biofiltres sont proposés actuellement sur le marché qui permettent de traiter les eaux en une ou deux étapes.

- 1<sup>er</sup> étage : élimination spécifique de la pollution carbonée,
- 2<sup>ème</sup> étage : élimination spécifique de la pollution azotée (nitrification).

Certains biofiltres assurent les 2 fonctions dans 1 seul étage de traitement.

#### SOLUTION N°5- COMPACTE

#### DECANTATION LAMELLAIRE + FILTRE BIOLOGIQUES IMMERGES



La solution présente les avantages et inconvénients suivants :

### avantages

- filière d'exploitation simple, limitée à deux étapes de traitement successives,
- pas de relargage des boues, effet filtrant du matériau support qui permet de se passer d'un traitement tertiaire,
- solution très compacte (impact visuel réduit), ce qui garantit une réserve de place maximale avec des possibilités d'extension facilitée,
- forte capacité d'absorption des pointes de charge hydraulique, permettant par exemple d'accepter sans problème les pointes de débit,
- solution très fiable et modulaire,
- un seul type de boue mixte produit (les eaux boueuses de lavage des biofiltres étant retournées en décantation lamellaire), ce qui facilite le traitement ultérieur,
- besoin en air réduit,
- faible débit d'air à désodoriser.

### Inconvénients :

- Production de boues supérieure à une solution conventionnelle aération prolongée,
- Cout d'investissement élevé.

### Conclusion :

Cette filière **compacte**, combinant un traitement primaire lamellaire de taille réduite et un traitement biologique intensif à cultures fixées, présente une **fiabilité et une performance de traitement remarquable**, tout en réduisant d'un facteur deux **l'emprise au sol** par rapport aux solutions de type conventionnelle.

D'un coût quelque peu supérieur aux solutions de type conventionnelle, vu la technicité des procédés utilisés, cette filière apparaît néanmoins **adaptée aux contraintes de site (exiguïté du terrain) tout en offrant la possibilité d'une couverture totale de ouvrages (et donc limitation totale des nuisances olfactives) et en préservant la possibilité voire l'intérêt d'une méthanisation associée.**

**Cette solution est donc également envisageable en association une installation de méthanisation des boues et de valorisation énergétique du biogaz.**

A relever toutefois que l'intérêt et la logique de cette solution conduiront à ne pas réutiliser les ouvrages de traitement biologique (réacteur et clarificateur existant).

#### 4.2.7 SYNTHÈSE DES FILIÈRES RETENUES DE TRAITEMENT BIOLOGIQUE

Au vu du comparatif développé ci-avant, les solutions de traitement biologiques envisageables pour l'extension de la station d'épuration et retenues pour la suite de l'étude sont :

- Solution N°1 : Aération prolongée intégrale (Filière biologique N°1 du comparatif précédent),
- Solution N°2 : Décantation primaire +aération prolongée (Filière biologique N°2 du comparatif précédent),
- Solution N°3 : Décantation primaire + « biofiltration » (Filière biologique N°5 du comparatif précédent).

*Nota : des précédés techniques récents permettent d'envisager en variante d'une solution « biofiltration » des précédés d'épuration biologique très compacts sur cultures fixées sur support maintenu en réacteur fluidisé.*

#### 4.3 PREDIMENSIONNEMENT DES SOLUTIONS RETENUES POUR L'EXTENSION DU TRAITEMENT BIOLOGIQUE

La filière de traitement biologique en phase d'extension intègre :

- La valorisation optimale des existants,
- Un niveau de rejet permettant une nitrification poussée des effluents (respect en moyenne journalière du niveau NK2 – 10 mgNTK/l), tout en conservant le haut niveau de rejet actuel en terme de pollution carbonée et MES,
- Un niveau de rejet élevé en Phosphore répondant au classement du bassin versant du Fier en zone sensible sur ce paramètre.

##### 4.3.1 SOLUTION 1 : TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR BOUES ACTIVEES AERATION PROLONGEE INTEGRALE

###### 4.3.1.1 Traitement biologique

⇒ Description du procédé

La filière de traitement des eaux proposée est de type boues activées faible charge fonctionnant en aération prolongée.

On parlera d'**aération prolongée intégrale** du fait que les effluents ne subissent pas de traitement primaire.

Le traitement biologique est prévu sur 2 files (dont 1 constituée de la réutilisation du réacteur biologique existant) . La nouvelle file comprend :

- 1 zone de contact commune,
- 1 bassin d'anoxie placée en tête de traitement (dénitrification),
- 1 nouveau bassin d'aération (nitrification et élimination de la pollution carbonée).

Une partie des boues extraites au niveau des clarificateurs est recirculée vers la **zone de contact**, ce qui permet notamment d'éviter le développement de bactéries filamenteuses par mise en contact des effluents prétraités et des boues recirculées dans une zone où la charge est forte.

Le rôle des **zones d'anoxie** est d'obtenir une dénitrification poussée des effluents nitrifiés dans les bassins d'aération, pour éviter la dénitrification sauvage dans les clarificateurs, cause courante de départs de boues au milieu naturel.

Les nitrates produits sont donc renvoyés en tête de traitement par l'intermédiaire du recyclage des boues et de la liqueur mixte dans la zone anoxique, où ils sont alors réduits en azote gazeux par utilisation du carbone contenu dans les eaux brutes.

Les **bassins d'aération** sont le siège de l'élimination de la pollution carbonée et de la nitrification des effluents et assurent également une partie de la dénitrification des effluents lors des phases non aérées.

Une faible part du **phosphore** est assimilée par les bactéries, le complément est éliminé par voie **précipitation physico-chimique** simultanée dans les bassins (ajout de Chlorure ferrique).

Les eaux traitées sont séparées des boues activées au moyen de clarificateurs sucés de gros diamètre qui permettent aussi l'élimination des MES.

#### ⇒ Dimensionnement du réacteur biologique

Sur la base d'une charge volumique retenue de 0,25 KG DBO5/m<sup>3</sup>/j (intégrant un fonctionnement en aération prolongée intégrale avec déphosphatation simultanée), le volume nécessaire de réacteur biologique sera d'environ 9 000 m<sup>3</sup>, soit une extension de + 6 000 m<sup>3</sup> en considérant la réutilisation du réacteur existant de 3 000 m<sup>3</sup>.

La surface d'emprise de ce nouveau réacteur, de profondeur admise à 5,5 m, sera de 1100 m<sup>2</sup> environ. Une forme de type rectangulaire ou chenal sera privilégiée en raison des contraintes d'implantation sur site.

Le dispositif d'aération par insufflation d'air type « fines bulles » sera mis en œuvre, afin de réduire les nuisances olfactives et hygiéniques au droit des bassins et aussi pour favoriser le rendement énergétique.

Ce mode d'insufflation pourra être adopté également pour le réacteur existant, moyennant une étude spécifique de mise en œuvre et en admettant une baisse d'efficacité en raison de la faible profondeur du bassin.

#### ⇒ Séparation des boues par clarification

Il est proposé de favoriser la réutilisation du clarificateur existant, dans la mesure d'un débit max admissible de 400 m<sup>3</sup>/h retenu dans la définition du concept hydraulique de la station.

Nombre de clarificateurs :	1 (existant)
Clarificateurs :	type sucé

Charge hydraulique maximale en clarification : 0,7 m/h

Nota : le fonctionnement du clarificateur sera affecté par :

- Un léger dépassement de la charge hydraulique maximale admise pour un fonctionnement en aération prolongée intégrale ( $V_{max}$  0,6 m/h),
- Une forte augmentation en situation future de la charge admise au radier (Kg MS/m<sup>2</sup>/j).

De ce fait, il sera envisagé à terme :

- Soit le renforcement de l'ouvrage, par un ouvrage complémentaire peu judicieux en exploitation ou par un doublement économiquement excessif et dont l'implantation sur site sera difficile,
- **Soit par un traitement complément en mettant en place un traitement tertiaire des effluents, solution évolutive et offrant l'avantage d'un traitement poussé » des effluents en sus de la fiabilisation de la clarification.**

Les boues sont extraites du clarificateur via un puits à boues et acheminées vers l'atelier d'épaississement au moyen de 3 pompes horizontales à rotor excentré installées en fosse sèche (dont 1 en secours installé) et fonctionnant 5h/j, 5j/7.

#### 4.3.1.2 Traitement des boues

La filière comprend :

- Une étape d'épaississement sur tables ou tambours d'égouttage,
- Une étape de déshydratation sur centrifugeuses,
- Des bâches tampons (sortie clarificateur, boues épaissies, boues déshydratées).

La filière d'épaississement/déshydratation est dimensionnée pour fonctionner pendant le temps de présence de l'exploitant soit 30 heures par semaine.

L'épaississement mécanisé est justifié en raison de l'impossibilité de réutiliser le stockeur existant en raison de la mise en œuvre du traitement de déphosphatation biologique ; il peut le cas échéant être optimisé en une seule étape moyennant un dimensionnement de l'étape de centrifugation adapté en charge hydraulique.

Par souci de fiabilité, deux files sont prévues.

Les principaux ouvrages et équipements sont :

- 1 bâche tampon à boue fraîche de 15 m<sup>3</sup>,
- 2+1 pompe à rotor excentré de 10 à 50 m<sup>3</sup>/h,
- 2 tables d'égouttage de capacité unitaire 300 kgMS/h,
- 1 installation automatique de préparation en continu et de dosage de polymère avec injection en tête des 2 équipements d'égouttage ; y compris 3 pompes de dosage volumétriques (1 pompe installée en secours),
- 1 bâche de stockage des boues épaissies de 70 m<sup>3</sup>, (2 j d'autonomie en pointe),

- 2+1 pompe à rotor excentré de 5 à 15 m<sup>3</sup>/h,
- 2 centrifugeuses de capacité unitaire 300 kgMS/h,
- 1+1 pompe gaveuse de transfert vers la bêche de stockage des boues déshydratées,
- 1 bêche de stockage des boues déshydratées de 40 m<sup>3</sup>, (3 j d'autonomie en pointe),
- 1 installation automatique de préparation en continu et de dosage du polymère avec injection en tête des centrifugeuses, y compris 3 pompes de dosage volumétriques (1 pompe installée en secours).

Les centrats sont renvoyés en tête de dessablage-déshuilage via la fosse toutes eaux.

Pour rappel, la **siccité** des boues déshydratées sera au **maximum de 20 %**, limite technique **parfaitement compatible avec les exigences du SILA pour l'incinération**.

En filière de secours, en cas de problème l'incinération des boues, il est également prévu une installation de post -chaulage des boues :

- 1 silo à chaux de 10 m<sup>3</sup> avec dévouteur-doseur offrant une capacité de traitement de 8 jours en pointe,
- 1 pompe gaveuse malaxeuse,
- 1 benne type ampliroll de 15 m<sup>3</sup> minimum pour permettre l'évacuation des boues.

Cette disposition permettrait l'obtention d'une siccité de 30 à 35% suivant le dosage de chaux pratiqué.

On relèvera que la capacité des centrifugeuses existantes est insuffisante pour les besoins futurs.

## 4.3.2 SOLUTION 2 : TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR DECANTATION PRIMAIRE ET BOUES ACTIVEES AERATION PROLONGEE

### 4.3.2.1 Traitement primaire

#### ⇒ Description du procédé

Nous proposons la réalisation de 2 décanteurs lamellaires avec ouvrage et installations nécessaires au traitement physico-chimique du phosphore (stockage, préparation et dosage de réactifs, ainsi que les ouvrages de mélange lents et reprises en têtes).

Afin de limiter les nuisances olfactives, l'ouvrage et la totalité des canaux sont couverts au moyen de plaques amovibles en tôle d'aluminium.

Chaque ouvrage aura une capacité unitaire de 400 m<sup>3</sup>/h pour pouvoir admettre, le cas échéant, la totalité des débits de pointe de temps sec sur une seule file.

Cette disposition confère une fiabilité optimale à la filière en permettant la continuité du traitement en temps sec en cas de défaillance de l'un des blocs lamellaire ou en période d'entretien.

#### ⇒ Caractéristiques principales des ouvrages

##### Coagulation :

Nombre de cuves :	2
Temps de séjour au débit de pointe (400 m <sup>3</sup> /h) :	5 min
Volume unitaire :	17 m <sup>3</sup>
Type de coagulant :	Chlorure ferrique

Equipements principaux :  
1 citerne de stockage de Chlorure ferrique  
1 agitateur a vitesse variable par cuve.  
3 pompes doseuses dont 1 en secours

##### Floculation :

Nombre de cuves :	2
Temps de séjour au débit de pointe (400 m <sup>3</sup> /h) :	12,5 min
Volume unitaire :	42 m <sup>3</sup>
Type de floculant :	Polymère

#### ⇒ Equipements principaux :

- 1 agitateur à vitesse variable par cuve (agitation rapide pour la coagulation, agitation lente pour la floculation),

- 1 installation de préparation et de dosage automatique de polymère,
- 3 pompes doseuses dont 1 en secours.

#### Décantation lamellaire :

Capacité totale :	800 m <sup>3</sup> /h
Nombre de files :	2
Capacité unitaire :	400 m <sup>3</sup> /h
Type de décanteur :	à fond hersé
Vitesse de Hazen au débit de pointe (400 m <sup>3</sup> /h) :	0,8 m/h
Surface total projetée :	1000 m <sup>2</sup>
Surface au miroir unitaire :	50 m <sup>2</sup>
<b>Emprise estimée du bloc lamellaires :</b>	<b>12 x 10 m</b>

Chaque décanteur dispose d'une herse rotative permettant l'épaississement préalable des boues en fond d'ouvrages, ces derniers offrant par ailleurs une capacité de stockage tampon des boues. Ces dernières s'accumulent en fond d'ouvrage et sont évacuées par pompage.

A l'issue du traitement primaire physico-chimique, il est admis un abattement de 50% sur la charge de pollution en DBO5 (soit en situation future une charge résiduelle de 1140 kg DBO5 admise sur le traitement biologique) , réduisant d'autant le dimensionnement du traitement biologique ; la pollution azotée n'est pas contre très peu impactée par le traitement primaire.

#### 4.3.2.2 Traitement biologique secondaire

##### ⇒ Dimensionnement du réacteur biologique

Sur la base d'une charge volumique retenue de 0,25 KG DBO5/m<sup>3</sup>/j (intégrant un fonctionnement en aération prolongée), le volume nécessaire de réacteur biologique sera d'environ 5 000 m<sup>3</sup> , soit une extension de + 2 000 m<sup>3</sup> en considérant la réutilisation du réacteur existant de 3 000 m<sup>3</sup>. Par souci d'équilibrage et de fiabilisation, nous prévoyons un doublement de la capacité actuelle du réacteur, soit un volume supplémentaire nécessaire de 3 000 m<sup>3</sup>.

La surface d'emprise de ce nouveau réacteur, de profondeur admise à 5,5 m , sera de 550 m<sup>2</sup> environ. Une forme de type rectangulaire ou chenal sera privilégiée en raison des contraintes d'implantation sur site.

Le dispositif d'aération par insufflation d'air type « fines bulles » sera mis en œuvre, afin de réduire les nuisances olfactives et hygiéniques au droit des bassins et aussi pour favoriser le rendement énergétique.

De façon similaire à la solution N°1, ce mode d'insufflation pourra être adopté également pour le réacteur existant, moyennant une étude spécifique de mise en œuvre et en admettant une baisse d'efficacité en raison de la faible profondeur du bassin.

##### ⇒ Séparation des boues par clarification

L'évolution envisagée de cette étape de traitement est identique que pour la solution n°1.

### 4.3.2.3 Traitement des boues

L'ensemble des boues (boues mixtes : primaires et biologiques) sont extraites des décanteurs primaires.

Pour rappel, la filière comprend :

- Une étape d'épaississement sur tables ou tambours d'égouttage,
- Une digestion anaérobie des boues (proposée en variante éventuelle),
- Une étape de déshydratation sur centrifugeuses,
- Des bâches tampons (sortie décanteur, boues épaissies, boues digérées (option), boues déshydratées).

La filière d'épaississement/déshydratation est dimensionnée pour fonctionner pendant le temps de présence de l'exploitant soit 30 heures par semaine.

Par souci de fiabilité, deux files sont prévues.

Les caractéristiques de la filière boues seront différentes si l'option digestion est mise en œuvre ou non :

SANS DIGESTION ANAEROBIE			AVEC DIGESTION ANAEROBIE		
1	bâche tampon à boues fraîches	15 m3	1	bâche tampon à boues fraîches	15 m3
2+1	pompes à rotor excentré	10 à 50 m3/h	2+1	pompes à rotor excentré	10 à 50 m3/h
2	tables d'égouttage de capacité unitaire	250 kgMS/h	2	tables d'égouttage de capacité unitaire	250 kgMS/h
1	bâche à boues épaissies de	70 m3	1	bâche à boues épaissies de	70 m3
2+1	pompe à rotor excentré de	5 à 15 m3/h	2+1	pompe à rotor excentré de	5 à 15 m3/h
			1	digesteur et équipements associés	1200 m3
			2+1	pompe à rotor excentré	
2	centrifugeuses de capacité unitaire	250 kgMS/h	2	centrifugeuses de capacité unitaire	200 kgMS/h
1+1	pompe gaveuse de transfert vers la bâche de stockage des boues déshydratées		1+1	pompe gaveuse de transfert vers la bâche de stockage des boues déshydratées	
1	bâche de stockage des boues déshydratées de (3 j d'autonomie en pointe)	40 m3	1	bâche de stockage des boues déshydratées de (3 j d'autonomie en pointe)	30 m3
Siccité après déshydratation		20%	Siccité après déshydratation		20%

**Nota 1:** la siccité des boues pourrait être fortement supérieure (plus de 25%) ; elle est toutefois limitée compte tenu des exigences requises pour l'incinération dans les installations du SILA.

**Nota 2** On relèvera que, dans l'hypothèse d'une digestion anaérobie des boues, la capacité des centrifugeuses existantes est conforme aux besoins, ce qui permettrait d'envisager leur réutilisation ; toutefois, cette hypothèse sera à confronté avec la durée de vie atteinte des équipements existants lors du déclenchement de l'extension de capacité de la station.

Sont prévues dans tous les cas :

- 1 installation automatique de préparation en continu et de dosage de polymère avec injection en tête des 2 équipements d'égouttage ; y compris 3 pompes de dosage volumétriques (1 pompe installée en secours),
  
- 1 installation automatique de préparation en continu et de dosage du polymère avec injection en tête des centrifugeuses, y compris 3 pompes de dosage volumétriques (1 pompe installée en secours).

En filière de secours, en cas de problème sur le compostage ou de non-conformité des boues, il est également prévu : une installation de post-chaulage similaire à celle proposée pour la solution 1.

### 4.3.3 SOLUTION 3 : TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR SOLUTION COMPACTE TYPE BIOFILTRATION

#### 4.3.3.1 Traitement primaire

Le traitement primaire physico-chimique est strictement identique à celui envisagé pour la solution N° 2

#### 4.3.3.2 Traitement biologique

##### ⇒ Description du procédé

Pour rappel, la biofiltration est un procédé biologique dans lequel la flore bactérienne assurant l'épuration ou biomasse se développe sur un garnissage immobilisé.

Les éléments de garnissage offrent une très grande surface spécifique d'adsorption, ce qui permet de disposer d'une forte quantité de biomasse épuratrice dans un espace réduit (compacité).

La biofiltration est par ailleurs l'étape final du traitement des eaux dans la mesure où aucun traitement de séparation boues / eaux traitée n'est mis en œuvre à l'aval des biofiltres, ces derniers assurant la rétention physiques des MES par effet de filtration du garnissage.

Il est envisagé une biofiltration à co-courants ascendants (l'eau à traiter et l'air d'aération « s'écoulent » de bas en haut). Les biofiltres sont cependant alimentés par des canaux situés en partie supérieure.

La technique de biofiltration à mettre en œuvre peut s'effectuer en 1 ou 2 étages.

Dans le cadre d'une étude de définition, nous retiendrons une solution en 2 étages afin de ne pas sous dimensionner l'emprise au sol nécessaire.

Etant donnée la hauteur des cellules de biofiltration et équipements associés nécessaires, un relevage intermédiaire est prévu au moyen d'une bache équipée de 4 pompes de 434 m<sup>3</sup>/h équipées de variateurs de vitesse (1 secours installé).

Les ouvrages de traitement comprennent :

- Un premier étage destiné à l'élimination de la pollution carbonée,
- Un deuxième étage pour la nitrification de l'azote,
- Une galerie technique commune aux deux étages permettant d'implanter les canalisations de liaisons et équipements.

La capacité globale de traitement est divisée en cellules dont le nombre en fonctionnement varie avec la charge à traiter (filière modulaire).

Chacune des cellules doit être lavée périodiquement pour évacuer la biomasse excédentaire qui s'est développée sur le garnissage support ainsi que les MES piégées (généralement, 1 lavage par 24h).

Les biofiltres sont lavés à l'aide de l'eau traitée et par insufflation d'air destinée à détasser le garnissage.

Deux bâches permettent le stockage des eaux de lavage (eaux propres et eaux boueuses). Les bâches sont équipées des pompes nécessaires au lavage des filtres et aux retours des boues de lavage en tête du traitement primaire (2 pompes par ouvrages dont une en secours installé).

La production de l'air process et de l'air de lavage des filtres est assurée par des surpresseurs type ROOTS, installés dans un local ventilé et insonorisé (1 surpresseur process par filtre + 1 secours commun, 2 surpresseurs de lavage dont 1 en secours).

La totalité des canaux et des filtres est couverte au plus près du niveau des eaux de façon à réduire les nuisances olfactives dans les zones d'exploitation (couvertures des filtres en béton, équipées de trappes de visite, couvertures des canaux en plaques amovibles en tôle d'aluminium).

⇒ Caractéristiques principales des ouvrages

**Premier étage : élimination de la pollution carbonée**

Le dimensionnement est basé sur n-1 cellules en fonctionnement (1 cellule considérée en lavage)

Nombre total de cellules (n) :	4
Nombre total maximal de cellules en fonctionnement simultané en pointe (n-1) :	3
<b>Charge hydraulique appliquée au débit de pointe (400 m<sup>3</sup>/h) : filtres)</b>	<b>3,3 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h (3</b>
<b>Charge massique maximale appliquée en pointe (n-1 cellules) :</b>	<b>2,1 kg DBO/m<sup>3</sup>.jour</b>
Surface unitaire process :	40 m <sup>2</sup>
Hauteur de garnissage :	4,5 m
Volume global de garnissage :	720 m <sup>3</sup>
<b>Emprise estimée des 4 cellules (hors bâches de stockage) :</b>	<b>25 x 7 m</b>

NB : abattements considérés en décantation : 85 % sur la DCO et la DBO, 70 % sur les MES

**Deuxième étage : élimination de la pollution carbonée résiduelle et de la pollution azotée (nitrification)**

Nombre total de cellules (n) :	8
Nombre total maximal de cellules en fonctionnement simultané en pointe (n-1) :	7
<b>Charge hydraulique appliquée au débit de pointe (400 m<sup>3</sup>/h) : filtres)</b>	<b>4,5 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.h (7</b>
<b>Charge massique maximale appliquée en pointe (n-1 cellules) :</b>	<b>0,5 kg N /m<sup>3</sup>.jour</b>
Surface unitaire process :	40 m <sup>2</sup>
Hauteur de garnissage :	4 m
Volume global de garnissage :	1 280 m <sup>3</sup>
<b>Emprise estimée des 8 cellules (hors bâches de stockage) :</b>	<b>52 x 7 m</b>

Remarque : étant donné le peu d'emprise disponible sur site, le dimensionnement proposé est sécuritaire afin de s'assurer de la faisabilité de l'implantation de la filière.

Le dimensionnement proposé laisse par ailleurs une marge pour retraiter les eaux de retour provenant du digesteur anaérobie dans l'hypothèse de réalisation de ce traitement des boues.

### **Bâches de lavage**

2 bâches de lavages sont prévues et communes aux 2 étage de biofiltration :

- Une bâche dite « eaux propres » ou eaux traitées de : 400 m<sup>3</sup>,
- Une bâche dite « eaux sales » ou eaux boueuses résultant du lavage de : 400 m<sup>3</sup>.

Les pompes de lavage et les pompes de soutirage des eaux boueuses sont prévues installées en fosse sèche. (1 + 1 pompe pour chaque bâche).

Les eaux boueuses sont renvoyées en tête de décantation primaire à débit modéré (100 m<sup>3</sup>/h maximum).

### **4.3.3.3 Traitement des boues**

La filière de traitement des boues sera identique à celle décrite en solution N°2, y compris en ce qui concerne l'éventualité d'une digestion anaérobie.

## **4.4 OPPORTUNITE DE MISE EN ŒUVRE D'UN TRAITEMENT TERTIAIRE ET D'UNE DESINFECTION DES EFFLUENTS TRAITES**

La mise en œuvre d'un traitement de finition « tertiaire » permettrait :

- De sécuriser et fiabiliser en stade « ultime » le fonctionnement du clarificateur existant (pour les solutions 1 et 2),
- D'assurer un abattement élevé de la pollution carbonée et des MES,
- D'envisager la mise en place d'un traitement de désinfection des eaux usées (type « eaux de baignades »).

**Ce traitement pourra constituer un stade ultérieur d'évolution de la station d'épuration, après extension du traitement biologique.**

#### 4.4.1 TRAITEMENT TERTIAIRE

Parmi les solutions envisageables, nous considérerons à ce stade des **études un traitement tertiaire par filtration lente sur sable précédé d'une étape de coagulation-floculation** ; toutefois des procédés compacts fondés sur une filtration sur sable à lavage en continu ou une filtration mécanique (« Tambours filtrants ») pourraient être envisageable et de nature à réduire significativement les couts et sujétions d'extension (mais l'étape de coagulation-floculation resterait indispensable pour la précipitation du phosphore résiduel).

Le traitement tertiaire comprendrait un ensemble de :

- 4 filtres à sables de surface unitaire 25 m<sup>2</sup>,
- Les équipements périphériques de lavage et détassage,
- Une bêche d'eau de lavage de capacité 200 m<sup>3</sup> complémentaire pour conserver 1 journée de stockage des eaux.

Le dimensionnement est justifié ci-après ;

		Filtration tertiaire
		Base de dimensionnement
Capacité nominale	EH	38 500
Nombre de filtres		4
Surface unitaire	m <sup>2</sup>	25
Surface totale	m <sup>2</sup>	100
Surface totale 1 filtre en lavage	m <sup>2</sup>	75
QTP	m <sup>3</sup> /h	400
Vitesse à QTP	m/h	□ <b>3</b>
Volume de filtration	m <sup>3</sup>	30
Volume unitaire eaux sales	m <sup>3</sup>	30
Volume total eaux de lavage	m <sup>3</sup>	120
Fréquence lavage par filtre	u/j	1
Volume bêche	m <sup>3</sup>	200
Durée de stockage	j	1,7

#### **4.4.2 PROCÉDES DE DESINFECTION DES EAUX USEES**

Il convient de souligner que, malgré des filières de traitement très performantes, les solutions envisagées n'intègrent pas la réalisation d'une désinfection des eaux avant rejet, y compris dans le cadre de la solution N°3. La mise en œuvre de mesures spécifiques de réduction de la charge bactérienne rejetée par le système d'assainissement doit en effet trouver sa justification dans l'existence, en aval, d'usages sensibles à la qualité microbiologique des eaux. Elle doit également s'inscrire dans une approche globale et cohérente de l'assainissement, visant à réduire les risques microbiologiques lors du rejet des eaux usées urbaines et des eaux pluviales, à l'échelle du bassin versant ou tout au moins de l'agglomération concernée.

Une désinfection ne doit ainsi être appliquée que si les études préalables en ont montré la nécessité, lorsque les eaux à rejeter sont susceptibles de porter atteinte à la salubrité d'une zone de conchyliculture ou de baignade, ou lorsque ces eaux sont immédiatement réutilisées pour l'irrigation des cultures et des espaces verts conformément aux recommandations sanitaires de la circulaire du 22 juillet 1991.

Ce n'est pour l'heure pas le cas du Chéran.

Le choix d'un moyen de désinfection se fait normalement en considérant les contraintes techniques, économiques et environnementales qu'il présente. En ce sens, le mode de désinfection idéal est celui qui regroupe les caractéristiques suivantes :

- efficacité pour la plupart des micro-organismes pathogènes sous différentes conditions;
- absence de sous-produits indésirables formés à la suite de son utilisation;
- produit non dangereux pour les humains et pour la vie aquatique;
- facilité d'utilisation;
- faibles coûts d'investissement et d'exploitation.

Il existe plusieurs moyens pour désinfecter les eaux usées, mais, en pratique, les seuls couramment utilisés aujourd'hui sont la chloration, la chloration-déchloration, l'ozonation, le rayonnement ultraviolet et le lagunage.

##### **La chloration :**

Le chlore est un agent oxydant fort qui réagit facilement avec plusieurs substances organiques et inorganiques trouvées dans les eaux usées. Il est particulièrement efficace pour détruire les bactéries, mais moins efficace contre les virus. Aux fins de désinfection, le chlore est utilisé sous les formes suivantes : chlore gazeux, hypochlorite de sodium (eau de javel) et bioxyde de chlore.

Au plan économique, il s'agit d'une technologie dont les coûts sont bien connus et les plus faibles parmi toutes les techniques éprouvées.

Au plan de la sécurité, la manipulation du chlore, notamment sous forme gazeuse, nécessite d'importantes mesures de protection pour le personnel de la station d'épuration et constitue un risque pour la sécurité publique lors du transport.

Enfin, au plan environnemental, **la désinfection des eaux usées au chlore peut avoir un impact significatif sur la vie aquatique à cause de la toxicité, aiguë et chronique, du chlore résiduel.** De plus, le chlore réagit avec certaines matières organiques contenues dans les eaux usées, même traitées, pour former des sous-produits organochlorés, dont certains sont potentiellement cancérigènes.

### **La chloration-déchloration :**

Depuis quelques années, pour contrer les effets nocifs du chlore sur la vie aquatique, la déchloration s'est de plus en plus répandue partout dans le monde. La déchloration se fait généralement par addition de bioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Il réagit très rapidement au contact du chlore résiduel dans l'eau et permet d'éliminer la toxicité qui y est associée. Par contre, la concentration en oxygène dissous de l'eau traitée s'en trouve réduite.

Tout comme pour la chloration, il s'agit d'une technique bien maîtrisée et relativement simple. Elle entraîne toutefois une augmentation des coûts et une augmentation des risques pour le personnel de la station d'épuration et pour la sécurité publique lors du transport.

Au plan environnemental, ce moyen de désinfection est moins dommageable que la simple chloration. **Il ne permet toutefois pas d'empêcher la formation de sous-produits organochlorés et les problèmes associés.**

### **L'ozonation :**

L'ozone est un gaz instable que l'on doit générer sur place, dans les stations d'épuration, au moyen d'une décharge électrique produite dans de l'air ou de l'oxygène. L'opération consiste à transformer l'oxygène sous forme «O<sub>2</sub>» en oxygène sous forme «O<sub>3</sub>».

Parmi les avantages de l'ozone, citons son action très rapide et efficace sur les bactéries et les virus, ainsi que sa faible propension à générer des produits secondaires indésirables. L'ozonation ne nécessite aucun transport de produits chimiques et est plus sécuritaire pour le personnel de la station d'épuration que la chloration.

**Les désavantages de l'ozonation des eaux usées sont essentiellement d'ordre économique, puisqu'elle entraîne des coûts élevés d'investissement et d'exploitation.**

Au plan environnemental, l'ozonation des eaux usées constitue une solution avantageuse car la matière organique est oxydée à l'oxygène plutôt qu'au chlore, ce qui prévient ainsi la formation de produits organochlorés. Aussi, même si l'ozone résiduel est très toxique pour la vie aquatique, il est rarement trouvé en quantité significative après la désinfection des eaux usées car l'ozone résiduel réagit très rapidement avec les différentes substances contenues dans les eaux. De toute façon, parce qu'il est instable, l'ozone résiduel est rapidement détruit.

**L'ozonation est donc un moyen de désinfection des eaux usées intéressant, mais ses coûts la rendent prohibitive.**

## **Le lagunage :**

Le traitement par lagunage (soit des étangs aérés ou non aérés) n'est pas, en soi, une méthode de désinfection. Toutefois, il est bien connu que les micro-organismes entériques humains survivent difficilement dans un tel environnement. Aussi, plus le temps de rétention dans les étangs est long, plus l'élimination est grande. C'est pourquoi le lagunage, par décroissance naturelle des bactéries et des virus, permet parfois d'atteindre une qualité microbienne à l'effluent qui est acceptable.

Ce procédé est particulièrement adapté au traitement de faibles volumes. L'eau produite peut être utilisée pour des besoins agricoles. Sur les installations existant en France, la qualité de l'effluent atteint les normes requises pour les eaux de baignade avec des temps de séjour de 20 à 30 jours soit un volume nécessaire de 20 à 30 000 m<sup>3</sup> pour la station de 10000 à 15 000 m<sup>3</sup> pour la station de Rumilly.

Cependant, si elle possède l'avantage d'être exempte d'effets toxiques, cette technique dépend de plusieurs critères pouvant fortement freiner sa mise en œuvre :

- l'importance de l'emprise au sol, 5 m<sup>2</sup> par équivalent habitant en moyenne,
- le manque d'ensoleillement et les basses températures à certaines périodes,
- débits d'eaux excédentaires pouvant réduire les temps de séjour,
- le développement d'algues.

Dans le cas présent, cette technique n'est absolument pas envisageable pour notamment la raison d'emprise au sol trop élevée.

## **Les techniques membranaires :**

Les membranes de microfiltration et d'ultrafiltration ont le très gros avantage d'effacer tous les problèmes de variabilité de l'efficacité en fonction des espèces microbiologiques cibles, de reviviscence et de rémanence de toxicité vis à vis de la faune et/ou de la flore du milieu récepteur.

Les membranes d'ultrafiltration avec un seuil de coupure de 0,01 µm environ, assurent l'élimination totale des bactéries, des kystes et des virus, à condition que leur intégrité soit en permanence vérifiée.

Si les techniques membranaires sont sans aucun doute celles qui assurent la meilleure qualité à l'effluent rejeté dans le milieu naturel, elles n'en restent pas moins très coûteuses, mais on est en droit d'espérer que le coût des membranes baissera dans un avenir rapproché, au fur et à mesure du développement de leurs applications. On ne doit cependant pas négliger, dans les contraintes d'exploitation, la nécessité de procéder périodiquement à leur nettoyage chimique pour les décolmater, et à leur renouvellement (actuellement, tous les 3 à 5 ans en moyenne).

## **L'acide paracétique :**

Par rapport au chlore l'acide péracétique n'a pas d'effet toxique sur le milieu aquatique. Le résiduel subsistant après le temps de contact nécessaire à la désinfection se décompose par hydrolyse en acide acétique et peroxyde d'hydrogène, ce dernier se décomposant en eau et oxygène. Le seul résiduel est donc l'acide acétique qui est non toxique et biodégradable. L'acide péracétique s'applique au traitement tertiaire à raison de 1 à 2 mg×L<sup>-1</sup> pour un temps de contact inférieur à 1 heure.

## Le rayonnement ultraviolet

Le rayonnement ultraviolet pour la désinfection des eaux usées constitue une technique de plus en plus répandue. Il consiste à faire passer les eaux dans un canal ouvert muni de lampes à rayons ultraviolets. Les principaux avantages de cette technologie sont **l'absence de formation de produits secondaires** indésirables, de même que la **simplicité et la sécurité d'exploitation** comparativement aux méthodes chimiques. De plus, son efficacité semble être supérieure à la chloration et à la chloration-déchloration pour inactiver les virus. **Toutefois, l'efficacité de cette technologie diminue lorsque la concentration en matières en suspension augmente ce qui la rend plutôt adaptée à la suite de traitement tertiaires performants tels que celui éventuellement envisagé pour la station de Rumilly.**

Au plan économique, les coûts se situent dans une gamme comparable aux systèmes de chloration-déchloration.

**Le rayonnement ultraviolet n'a pas d'impact notable sur l'environnement car il ne nécessite aucun ajout de produit chimique et ne forme pas de sous-produits.**

**Le rayonnement ultraviolet est donc un moyen de désinfection très intéressant. Si on le compare à la chloration-déchloration par exemple, on se rend compte, qu'à coûts comparables, le rayonnement ultraviolet est plus efficace pour inactiver les virus, plus sécuritaire pour le personnel de la station d'épuration, de même que pour le public (aucun transport de produits chimiques) et moins dommageable pour l'environnement.**

Le principe de désinfection repose sur le rayonnement ultraviolet fourni par des lampes à mercure autour desquelles l'eau à traiter circule. Le rayonnement est émis à une longueur d'onde spécifique ( $\lambda \approx 254 \text{ nm}$ ) correspondant au pic d'absorption d'énergie par les micro-organismes et à un pic du spectre d'émission des lampes à mercure.

L'efficacité de la désinfection dépend :

- des paramètres physico-chimiques de l'eau à traiter : présence ou pas de molécules pouvant absorber l'énergie UV (acides humiques par exemple) à la place des micro-organismes cibles, de matières en suspension constituant des écrans entre le rayonnement et les matières à oxyder, de couleur, ... ;
- des paramètres de fonctionnement liés au vieillissement des lampes, ainsi qu'à l'encrassement des gaines de quartz les protégeant, et qu'il faut régulièrement nettoyer,
- de la dose à appliquer, exprimée en  $\text{mJ/cm}^2$ , qui varie selon les micro-organismes cibles.

**L'utilisation des UV présente de nombreux avantages** : ne nécessitant pas de produits chimiques, cette technique ne produit aucun rejet toxique pour l'environnement, et est efficace contre tous les micro-organismes pathogènes (en adaptant les doses aux organismes cibles). Cependant, certaines études mettent en avant des problèmes de reviviscence bactérienne (absence d'effet rémanent), qui ne permettent pas de garantir les résultats de façon absolue, et il n'existe aujourd'hui aucune confirmation quant à leur efficacité contre les entéro-virus.

**Cette technique sera donc préférentiellement utilisée en aval du traitement tertiaire éventuel.**

## **4.5 OPPORTUNITE DE MISE EN ŒUVRE D'UNE FILIERE DE DIGESTION ANAEROBIE DES BOUES**

### **4.5.1 PRINCIPE DE LA DIGESTION**

#### *Le processus*

La digestion anaérobie des boues est un procédé biologique permettant une dégradation importante des matières organiques par une fermentation bactérienne productrice de méthane, dans une enceinte fermée en l'absence d'air.

Le processus de la fermentation méthanique est un processus lent mais puissant, nécessitant le respect de certaines conditions de température, de concentration en matière sèche et de certains équilibres physico-chimiques.

La digestion anaérobie est un processus très bien adapté au traitement des boues issues de la décantation primaire (forte teneur en matière organique).

#### *Les deux phases :*

Dans la digestion anaérobie, deux phases de transfert se développent et s'équilibrent mutuellement :

- une phase de liquéfaction se traduisant par une hydrolyse de la matière grâce aux enzymes extra-cellulaires libérés par les bactéries présentes naturellement en très grand nombre dans les boues fraîches.

L'hydrolyse des huiles et des graisses conduit à la production d'acides gras (acétique, propionique, voire butyrique) ; celle des protéines à la production d'acides aminés, puis d'acides gras et d'ammoniaque. L'hydrolyse des glucides ainsi que de certains lipides ou protéines conduit à la production d'alcools.

- Une phase de gazéification (ou de fermentation méthanique proprement dite) ; au départ, le développement des bactéries méthaniques est assez lent.

Cette phase de gazéification, après transformation des acides volatils et alcools en acide acétique, conduit à la production de méthane et de gaz carbonique.

#### 4.5.2 PERFORMANCES DE LA DIGESTION

Caractéristiques des boues et du gaz

• La qualité d'une digestion se mesure par deux paramètres essentiels :

- La réduction de la teneur en matières volatiles,
- La production de gaz.

• *Réduction des matières volatiles*

Le taux de réduction obtenu sera d'autant plus important que la teneur initiale en matières organiques des boues est élevée. Des taux de réduction de 45 à 55% sont les plus fréquemment rencontrés pour les boues fraîches et 5 à 30% pour les boues secondaires. Cette élimination de matières organiques sera toujours très supérieure à celle obtenue par stabilisation aérobie, de l'ordre de 2 à 3 fois plus.

*Production de gaz*

C'est le critère le plus sûr du bon fonctionnement de la digestion et le plus facile à mesurer.

Une digestion stabilisée conduit à la production d'un gaz contenant essentiellement du méthane CH<sub>4</sub> (environ 65%) et du gaz carbonique (environ 35%) avec de petites quantités d'hydrogène, d'azote, d'éthylène et autres hydrocarbures, d'oxygène et d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S). Ce dernier composant, quoique présent en faible dose, est le principal responsable de corrosions éventuelles, et des odeurs.

Au démarrage d'une digestion, la teneur en CO<sub>2</sub> du gaz est nettement supérieure à la normale (il en est de même lors du retour du digesteur en des conditions acides).

Le PCI du gaz de digestion est voisin de 6 000 kcal/m<sup>3</sup>.

• *Conditions de mise en œuvre*

La digestion est un procédé biologique puissant, économe d'énergie, mais qui demande à être mise en œuvre avec une technique expérimentée et des moyens technologiques adaptés permettant de réaliser effectivement les conditions nécessaires à un bon fonctionnement.

Ces conditions sont les suivantes :

- disposer des moyens de chauffage nécessaires pour porter et maintenir le contenu du digesteur à une température de 35°C (avec possibilité de marche au fuel pour le démarrage).
- Installer un système de brassage puissant et sûr permettant dans le cas de digestion à forte charge, d'homogénéiser l'ensemble du contenu du digesteur.
- Alimenter le digesteur en boues, de manière la plus continue possible.
- Introduire en digestion des boues concentrées, au minimum 5 à 5.5%. On notera que plus la concentration en MS est élevée, plus le démarrage de la digestion est rapide. En dessous d'une concentration de 2%, celui-ci est difficile. Plus la concentration des boues est élevée, plus

important est le temps de séjour et plus sont réduites les dépenses calorifiques de montée en température des boues.

- Bien que, dans un réacteur de laboratoire parfaitement agité, il soit possible de réduire le temps de séjour à 8 ou 10 jours, avec des charges volumiques de 3 à 6 kg MV/m<sup>3</sup>.j, il est fortement conseillé, à l'échelle industrielle, de ne pas descendre en-dessous de 15 jours et de ne pas dépasser des charges volumiques de l'ordre de 2.5 à 3 kg MV/m<sup>3</sup>.j dans le cas des boues fraîches.
- Prévoir les dispositifs de contrôle : prise d'échantillons de boues et gaz, sondes de température, etc. .

#### 4.5.3 CARACTERISTIQUES DU DIGESTEUR ENVISAGE

Le digesteur envisagé aurait un volume de 1200 m<sup>3</sup>.  
(Dimensionnement de l'ouvrage et estimation des performances en page suivante).

Ce dimensionnement sécuritaire offre un temps de séjour minimal de 24 jours sur la charge polluante maximale admissible (situation future).

Les boues digérées sont admises dans un ouvrage de stockage formant tampon avec l'atelier de déshydratation et favorisant le dégazage des boues. D'une capacité de 100 m<sup>3</sup>, il permet un stockage des boues digérées à 60 g/l de plus de 2 jours quel que soit l'horizon considéré.  
Cet ouvrage est homogénéisé par un agitateur immergé.

Le stockage tampon du biogaz avant valorisation dans la chaudière du digesteur ou sur moteur de cogénération ou élimination des quantités excédentaire en torchère est assuré par un gazomètre de 300 m<sup>3</sup> pouvant stocker environ 9 h de production de pointe.

La torchère est dimensionnée sur le débit de pointe de production de biogaz.

#### ⇒ Caractéristiques principales de l'ouvrage :

- Diamètre : 11,5 m
- Hauteur : 12 m
- Alimentation : 2 pompes volumétriques à vis excentrée  
(dont 1 installée en secours)
- Chaudière : à foyer pressurisé, brûleur bi-combustible gaz digestion/ fuel
- Stockage fuel : citerne enterrée
- Gazomètre : type sphérique souple double enveloppe,  
Volume : 300 m<sup>3</sup>, diamètre de l'ordre de 7 m.

Le prédimensionnement de l'ouvrage et de son incidence sur la production de boues est présenté ci-après ; le comparatif sans digestion est fondé sur les solutions 2 et 3, impliquant une surproduction de boues fraîches par rapport à la solution N°1.

		Quantité de boues produites	Quantité de boues produites	Quantité de boues produites	Quantité de boues produites
	Unité	Journées de production		Moyenne journalière	
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	EH	1 000	2 000	2 000	3 000
Boues minérales produites	M <sup>3</sup> /j	541	898	799	1157
Quantité de boues produites	MVS/j	1072	1780	1584	2292
Taux de MVS		66%			
Taux de production journalière	MS/j	112	200	233	300
Taux de production journalière MVS		66%			
MVS restantes	MVS/j	589	979	871	1261
Taux de production journalière	MS/j	1130	1000	1000	2000
Taux de réduction des boues		-30%			
<b>TOTAL ANNUEL</b> Quantité de boues produites	TMS/j	13			
<b>TOTAL ANNUEL</b> Quantité de boues produites	TMS/j				
Taux de production journalière		30	30		
<b>S</b>		20			
<b>TOTAL BOUES DIGEREES A</b>	TM / j	2 03	3 2		
Quantité de boues produites	M <sup>3</sup> /j	1	3	3	12 0
Quantité de boues produites	3 M <sup>3</sup> /j	1			11 0
Taux de production journalière	TM / j	2 03			
Quantité de boues produites	3/j	2			
Quantité de boues produites	3/j	00	1 32		
Taux de production journalière	N 3/MVS	0			
Quantité de bio-gaz produite	N 3/j	386	641	570	825
Quantité de bio-gaz produite	N 3/j	16,1	26,7	23,8	34,4
Quantité de bio-gaz produite à l'année	N 3/j				
<b>S</b>		0			
Quantité journalière introduite	3/j	23	38	34	49
<b>V</b>	3	1 200			
Temps de séjour min		52	31	35	24
Charge appliquée	MV / 3	0	1	13	1
<b>D</b>	N 3/j	16	27	24	34
<b>V</b>	N 3	300			

#### 4.5.4 INTERET DE LA DIGESTION DES BOUES DE LA STATION D'EPURATION (ETUDE TECHNICO-ECONOMIQUE)

La mise en œuvre d'un traitement complémentaire des boues est étudiée dans le cadre des études d'évolution de la station; **cette option n'est envisagée que dans le cas des solutions mettant en œuvre une étape de décantation primaire** conduisant à la production de boues fraîches aptes à être digérées.

En effet, les solutions extensives (« Aération prolongée intégrale ») conduisent à la production de boues **fortement minéralisées** en raison d'un temps de séjour élevé au sein des réacteurs biologiques réduisant d'autant leur aptitude à la digestion.

La digestion anaérobie des boues a été présentée au stade des études pour **l'intérêt qu'elle revêt quant à la réduction du tonnage de boues produites.**

S'agissant d'un investissement supplémentaire conséquent, nous proposons de comparer économiquement cette option avec la solution considérée en base.

Le tableau ci-après compare les charges annuelles à considérer.

Les hypothèses suivantes ont été prises en compte :

- la production de boues fraîches est estimée pour la situation future (capacité nominale) et 2010 (situation « actuelle »),
- l'apport de chaux, en absence de digestion, est considéré comme nécessaire permettre une stabilisation des boues constituées de boues primaires fermentescibles,
- Pour la digestion, l'apport de chaux n'est pas nécessaire, sauf ponctuellement lors de variations de charge subies par le digesteur, pour éviter l'acidification des boues,
- pour le poste déshydratation, les coûts d'exploitation sont proportionnels au tonnage de matières sèches. Il n'est pas considéré, à ce stade de l'étude, d'économie importante sur l'investissement en faveur de la digestion, car les débits hydrauliques sont du même ordre,
- le surcoût énergétique lié au brassage du digesteur et à la recirculation des boues est pris en compte ; la possibilité de production électrique à l'aide du biogaz excédentaire peut s'envisager (cogénération) mais elle n'est pas étudiée à ce stade des études,
- Le coût du traitement des boues est fondé sur un cout moyen de 135 Euros HT/TMB résultant des frais de transport et d'incinération à l'usine du SILA à Chavanod,
- Pour la digestion, il a été pris en compte des frais de personnel supplémentaire pour gestion d'une installation supplémentaire avec équipements électromécaniques ceci en termes de temps passé ; il est toutefois à noter que l'installation de digestion ne conduit pas à un effectif plus important en nombre et qualification des personnels d'exploitation,
- Les frais de renouvellement sont estimés sur la base du montant des investissements supplémentaires.

Situation future capacité moyenne annuelle 29 900 EH	Unités	SANS DIGESTION ANAEROBIE	AVEC DIGESTION ANAEROBIE
<b>Production de boues</b>			
Boues fraîches	TMS / an	978	685
Apport de chaux pour stabilisation	T / an	98	0
Total boues produites	TMS / an	1 075	685
Siccité	%	20%	20%
<b>BOUES DESHYDRATEES</b>	<b>TMB / an</b>	<b>5 377</b>	<b>3 426</b>
<b>Consommation électrique</b>			
Traitement des eaux		p.m	p.m
Digestion : brassage et recirculation			
<i>Consommation spécifique</i>	<i>W/m3 de digesteur</i>	<i>0</i>	<i>15</i>
<i>Consommation annuelle</i>	<i>kWh/an</i>	<i>0</i>	<i>157 680</i>
Epaississement / Déshydratation			
<i>Consommation spécifique</i>	<i>kWh /TMS</i>	<i>250</i>	<i>500</i>
<i>Consommation annuelle</i>	<i>kWh / an</i>	<i>268 848</i>	<i>342 620</i>
<i>Estimation chauffage des locaux d'exploitation (hors zone technique - aérothermes/CT-)</i>		<i>150 000</i>	<i>0</i>
<b>Consommation totale</b>	<b>kWh / an</b>	<b>418 848</b>	<b>500 300</b>
<b>Cout annuel (8 cts EUR HT/kWh)</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>33 508</b>	<b>40 024</b>
<b>Matières consommables</b>			
- Réactifs chimiques			
. Traitement des eaux	EUR HT / an	p.m	p.m
. Polymère épaissement +déshydratation			
<i>Consommation annuelle (6 + 6 kg / TMS)</i>	<i>kg/an</i>	<i>12 905</i>	<i>8 223</i>
<i>Cout annuel (4 EUR HT/kg)</i>	<i>EUR HT/an</i>	<i>51 619</i>	<i>32 891</i>
.Chaux (100 EUR HT/T)	EUR HT / an	9 776	0
. Désodorisation et divers eau potable, ...	EUR HT / an	p.m	p.m
<b>S/TOTAL</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>61 395</b>	<b>32 891</b>
<b>Evacuation des sous produits</b>			
<b>Evacuation des boues</b>			
	EUR HT / TMB	135	
soit à l'année	EUR HT / an	<b>725 890</b>	<b>462 536</b>
<b>Entretien courant</b>			
	EUR HT / an	p.m	p.m
<b>Renouvellement</b>			
<i>Equipement (5%)</i>	<i>EUR HT / an</i>	<i>0</i>	<i>35 000</i>
<i>Génie civil (0,5%)</i>	<i>EUR HT / an</i>	<i>0</i>	<i>4 250</i>
<b>S/TOTAL</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>0</b>	<b>39 250</b>
<b>Personnel</b>			
	EUR HT / an	0	3 000
<b>Evacuation des graisses</b>			
	EUR HT / an	néant	néant
<b>production de biogaz</b>			
PCI Biogaz non épuré	Nm3/an	-	233 912
Estimation chauffage des locaux d'exploitation (hors zone technique - )	kWh/Nm3		5,9
Biogaz utilisé pour chauffage des locaux	kWh/an	150 000	
Biogaz utilisé pour chauffage des boues	Nm3/an	-	25 424
Biogaz excédentaire valorisable	%	-	98 880
<b>Frais entretien cogénération</b>	KWH / an	-	646 689
<b>TOTAL FONCTIONNEMENT EN EUROS HT/an (arrondi à)</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>820 800 €</b>	<b>577 700 €</b>
<b>Economie de fonctionnement sur la filière boues</b>			
			<b>-243 100 €</b>
<b>Surcout d'investissement global</b>			
	<i>EUR HT / an</i>	<b>0 €</b>	<b>1 500 000 €</b>
taux de subvention (hypothese minimale à confirmer)	%	<b>30%</b>	
<b>Période de retour (avec subvention, hors frais financiers et hors v</b>			
	<b>an</b>	-	<b>4,3</b>

Situation actuelle capacité moyenne annuelle 18000 EH	Unités	SANS	AVEC
		DIGESTION ANAEROBIE	DIGESTION ANAEROBIE
<b>Production de boues</b>			
Boues fraîches	TMS / an	589	413
Apport de chaux pour stabilisation	T / an	59	0
Total boues produites	TMS / an	647	413
Siccité	%	20%	20%
<b>BOUES DESHYDRATEES</b>	<b>TMB / an</b>	<b>3 237</b>	<b>2 063</b>
<b>Consommation électrique</b>			
Traitement des eaux		p.m	p.m
Digestion : brassage et recirculation			
<i>Consommation spécifique</i>	<i>W/m3 de digesteur</i>	0	15
<i>Consommation annuelle</i>	<i>kWh/an</i>	0	157 680
Épaississement / Déshydratation			
<i>Consommation spécifique</i>	<i>kWh/TMS</i>	250	500
<i>Consommation annuelle</i>	<i>kWh / an</i>	161 848	206 259
<i>Estimation chauffage des locaux d'exploitation (hors zone technique - aérothermes/CT-)</i>		150 000	0
<b>Consommation totale</b>	<b>kWh / an</b>	<b>311 848</b>	<b>363 939</b>
<b>Coût annuel (8 cts EUR HT/kWh)</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>24 948</b>	<b>29 115</b>
<b>Matières consommables</b>			
- Réactifs chimiques			
. Traitement des eaux	EUR HT / an	p.m	p.m
. Polymère épaissement +déshydratation			
<i>Consommation annuelle (6 + 6 kg / TMS)</i>	<i>kg/an</i>	7 769	4 950
<i>Coût annuel (4 EUR HT/kg)</i>	<i>EUR HT/an</i>	31 075	19 801
. Chaux (100 EUR HT/T)	EUR HT / an	5 885	0
. Désodorisation et divers eau potable, ...	EUR HT / an	p.m	p.m
<b>S/TOTAL</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>36 960</b>	<b>19 801</b>
<b>Evacuation des sous produits</b>			
<b>Evacuation des boues</b>			
soit à l'année	EUR HT / TMB	135	
	EUR HT / an	436 991	278 450
<b>Entretien courant</b>			
	EUR HT / an	p.m	p.m
<b>Renouvellement</b>			
<i>Équipement (5%)</i>	EUR HT / an	0	30 000
<i>Génie civil (0,5%)</i>	EUR HT / an	0	3 250
<b>S/TOTAL</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>0</b>	<b>33 250</b>
<b>Personnel</b>			
	EUR HT / an	0	3 000
<b>Evacuation des graisses</b>	EUR HT / an	0	0
<b>production de biogaz</b>	Nm3/an	0	140 817
PCI Biogaz non épuré	kWh/Nm3		5,9
Estimation chauffage des locaux d'exploitation (hors zone technique - aérotherme)	kWh/an	150 000	
Biogaz utilisé pour chauffage des locaux	Nm3/an	-	25 424
Biogaz utilisé pour chauffage des boues (-30%)	Nm3/an	-	59 527
Biogaz valorisable	Kwh / an	-	329 612
<b>TOTAL FONCTIONNEMENT EN EUROS HT/an (arrondi à)</b>	<b>EUR HT / an</b>	<b>498 900 €</b>	<b>363 600 €</b>
<b>Economie de fonctionnement sur la filière boues</b>			<b>-135 300 €</b>
Surcout d'investissement digestion		0 €	1 500 000 €
taux de subvention (hypothèse minimale à confirmer)	%	30%	
<b>Période de retour (avec subvention, hors frais financiers et hors valorisation du biogaz excédentaire)</b>	<b>an</b>	-	7,8

La mise en œuvre d'une filière de méthanisation des boues conduit donc à une forte économie du poste d'élimination des boues et le temps de retour, compte tenu de la possibilité de valoriser le biogaz excédentaire, est très favorable, et ce dès la situation actuelle.

Les avantages liés à ce traitement complémentaire résident à notre avis dans :

- ⇒ **Une réduction importante du tonnage de boues** humides à traiter en incinération et à évacuer (environ 35% de réduction des boues humides) conduisant à forte diminution du cout d'élimination,
- ⇒ La valorisation du **biogaz produit** non seulement pour chauffer les boues à digérer mais également pour le chauffage des bâtiments d'exploitation de la station d'épuration,
- ⇒ **Le volume tampon** ainsi offert apte à sécuriser la filière boues en aval,
- ⇒ **Une hygiénisation des boues digérées,**
- ⇒ **La compatibilité avec une évolution éventuelle future de la destination des boues, par exemple vers une filière de compostage.**

Par ailleurs, la digestion anaérobie pourrait permettre d'envisager, **sous réserves de dispositions techniques encore à confirmer à ce stade des études :**

- ⇒ **La valorisation du Biogaz excédentaire** par mise en œuvre d'une installation de cogénération
- ⇒ **La fourniture de Biogaz** à des installations connexes (chaufferie) voire l'injection dans le réseau GrDF mais cette dernière disposition pouvant s'avérer contraignante du point de vue réglementaire.(agrément en cours).

Les inconvénients ou facteurs limitant de cette option résidents dans :

- ⇒ **Une contrainte règlementaire supplémentaire** (zonage ATEX, classement ICPE°),
- ⇒ **Une incidence sur la filière « eau »** à intégrer du fait des retours chargés en « azote »,
- ⇒ **Une aptitude des boues à la digestion à confirmer** en raison de la présence d'effluents industriels pouvant apporter des composés polluants incompatibles **A ce titre, le programme d'analyse des substances prioritaires mis en place par l'exploitant constituera une donnée pertinente,**

## 4.6 TRAITEMENT DES APPORTS EXTERIEURS

Les travaux d'extension de la station d'épuration seront l'occasion d'une amélioration des conditions de réception et traitement des apports extérieurs :

- Matières de vidange issues des installations d'assainissement non collectif sur le territoire du SPANC, dont la station de Rumilly pourra être un site principal d'accueil,
- Matières de curage des réseaux, (à confirmer toutefois suivant les conclusions du schéma départemental d'élimination des sous-produits de stations).

### 4.6.1 RECEPTION ET TRAITEMENT DE MATIERES DE VIDANGES

Les matières de vidange sont constitué de matières extraites des filières d'assainissement autonome lors des opérations d'entretien (fosses septiques, fosses toutes eaux, et fosses étanches.

L'unité de réception, prétraitement et stockage des matières de vidanges doit donc être améliorée pour la rendre pleinement opérationnelle.

Dans tous les cas, l'amélioration de la filière de traitement résidera avant tout dans le renforcement des installations de contrôle des matières lors du dépotage, en permettant à l'exploitant d'observer notamment :

- La couleur : elle doit être noire, grise ou marron (caractéristique d'une matière de vidange) ;
- L'odeur : assez caractéristique de produits anaérobies, elle doit être indemne d'effluves de carburants ou solvants ;
- L'aspect : grossièrement homogène sans fraction flottante irisée après quelques minutes de repos. Une quantité anormale de graisses figées en surface peut aussi laisser penser que l'on a plutôt affaire à une vidange de dégraisseur de station d'épuration ou d'un établissement de restauration collective qu'à des matières de vidange provenant de fosses septiques ou fosses toutes eaux.
- Le pH : doit être compris entre 6,0 et 8,0 (pour les matières de vidange spécifiquement).

Si le produit n'est pas conforme, son contenu ainsi que l'eau résultant du lavage de la pré-fosse seront repompés par l'entreprise.

On préconisera à cet effet les ouvrages et installations suivantes :

- La réalisation d'une préfosse , de capacité environ 10 m<sup>3</sup> chacune, permettant ainsi le contrôle visuel ou par analyses par l'exploitant avant introduction dans la bêche générale de mélange, et le dépotage de 2 camions.
- La préfosse sera équipée notamment :
  - D'un dispositif de dégrillage,
  - D'un dispositif de prélèvement,
  - D'une couverture pourvue de trappes pour contrôle visuel,
  - D'une prise pour repompage par l'entreprise en cas de produit non conforme,

- D'un dispositif de lavage à l'eau industrielle,
- D'une instrumentation complète : mesure PH, détection H<sub>2</sub>S, potentiel RedOx etc....
- un tamis fin automatique auto-nettoyant d'espace libre 6 mm (extraction des matières grossières); en INOX 316L, avec rampes de lavage, piquages pour prélèvements, arrêt coup de point, détecteur de couple électronique, détection de niveau très haut ou raccordement du trop-plein au poste toutes eaux, compacteur et ensacheur, dépotage des refus soit directement dans benne ou un container roulant 240 L à fournir,
- Vidange de la fosse par pompage directement vers le traitement
  - 2 pompes installées dont 1 en secours, yc. vannes, clapets, trappe avec barreaudage anti chute sur pompes + potence de manutention dédiée,
  - Comptage réglementaire : par débitmètre électromagnétique.

#### **4.6.2 RECEPTION ET TRAITEMENT DE RESIDUS DE CURAGE DES RESEAUX**

La filière de traitement sera conçue de façon à répondre à un objectif de valorisation (réutilisation en remblai routier, taux de matières organiques inférieur à 3 %) et aux conditions d'exploitation de ce poste nécessitant de nombreuses opérations successives.

Les Résidus de curage extérieurs sont constitués d'une forte quantité d'eau et de résidus solides (« pulpe »), en proportion d'environ 50%.

La filière de traitement sera fondée sur les étapes suivantes :

- Une fosse de réception de capacité environ 10 m<sup>3</sup>, permettant le dépotage d'un camion de curage Cette fosse sera pourvue d'un dispositif de trop plein et de récupération des jus en sous verse par pompe immergée montée sur potence La fosse sera équipée de dispositif de sécurité (barrière levante, garde-corps, plexiglass, etc.,
- Un grappin permettant l'extraction des résidus solides,
- Un trommel maille 10 mm alimenté par le grappin et le pompage des jus de la fosse, avec pompes de reprise des eaux sableuses et tapis d'évacuation des encombrants,
- 1 dispositif d'injection d'eau industrielle permettant le lavage du trommel et le transfert vers l'unité de lavage des sables,
- Un dispositif de lavage des sables par hydrocyclone permettant de séparer et d'extraire la matière organique + convoyage des sables.

Les eaux de lavage seront réinjectées en tête de station.

## 5 CONTRAINTES ET EXIGENCES PARTICULIERES

### 5.1 CONTRAINTES D'URBANISME

La station d'épuration existante est classé en zone UXc au PLU de la commune, dont le règlement de novembre 2007 précise que cette zone est « *destinée au traitement des déchets et devant permettre le fonctionnement d'activités existantes : déchetterie et station d'épuration* »; cette zone est strictement limitée au périmètre actuel de la station.

En dehors de ce périmètre, on observe :

- Un classement en zone naturelle N de l'ensemble des terrains jouxtant la station,
- Complété par un classement en **Espaces Boisés Classés** à conserver (article L 130.1 du code de l'urbanisme) notamment au Sud du site (en réalité le terrain n'est que partiellement boisé en sommet de talus).

Si le règlement du PLU précise qu'en zone N « *Les ouvrages techniques publics sont autorisés en toutes zones sans qu'il soit fait application des règles de chacune des zones* », le défrichement n'est pas autorisé au sein des Espaces boisés classé.

A ce stade des études, il semble donc nécessaire que soit engagée une procédure ad'hoc (Modification ou révision) permettant d'autoriser la construction dans les terrains jouxtant la station au Sud ou à l'Ouest du site.



### 5.2 PREVENTION DES RISQUES D'INONDATION

Le site de la station d'épuration est protégé du niveau des plus hautes eaux du Chéran en raison du calage altimétrique du terrain et de l'existence du mur en rive gauche de protection de la STEP.

Toutefois en aval du site, au droit d'une possibilité d'extension vers l'Ouest le site n'est plus protégé et devient possiblement inondable du fait de l'abaissement de la rive.

Avant implantation d'ouvrages futurs éventuels dans ce secteur, une étude hydraulique devra être réalisée pour confirmer les ouvrages de protection à réaliser et l'absence d'incidence sur le niveau des eaux du Chéran.

### 5.3 EXIGENCE D'INTEGRATION PAYSAGERES

Le site de la station d'épuration actuelle est relativement peu visible, sauf éventuellement pour les habitations les plus hautes surplombant le site mais il existe actuellement un espace boisé en sommet de talus.

La station n'est pas concernée par un périmètre classé, la chapelle de l'Amone, la plus proche, n'étant pas classée aux monuments historiques.

Il conviendra toutefois de préserver pour les futurs ouvrages un soin d'intégration paysagère notamment :

- En limitant la hauteur des ouvrages de traitement,
- En soignant le traitement architectural du futur bâtiment de traitement et d'exploitation,
- En préservant un cordon végétal boisé faisant écran avec le lotissement.

### 5.4 EXIGENCE DE LIMITATION DES NUISANCES SONORES ET OLFACTIVES

Le site de la station d'épuration actuelle est situé en zone urbaine, à proximité d'un lotissement. La station d'épuration n'est pas actuellement réellement pourvue d'un dispositif de traitement efficace des odeurs et certains ouvrages, potentiellement malodorants (stockage des boues et des sables) sont situés à l'extérieur, ce qui impose des contraintes draconiennes d'exploitation pour limiter les émanations.

Par le passé plusieurs plaintes avaient été émises par les riverains, se faisant plus rares désormais suite aux précautions prises par l'exploitant.

Toutefois, à l'évidence, l'extension de la capacité de traitement risquera de conduire à accroître les nuisances et il conviendra à cet effet de prévoir de façon concomitante avec les travaux une couverture et une installation de désodorisation des ouvrages malodorants.

Seront au minimum visés par les ouvrages suivants : Prétraitements, traitement primaire éventuel, traitement des boues stockage des boues et déchets.

Les réacteurs biologiques pourront être maintenus à ciel ouvert dans la mesure où leur aération permanente ne leur confère aucun risque de nuisances.

A noter que seule la solution N°3 permettra d'envisager, par sa compacité, une couverture totale de la station d'épuration.

A noter également que les travaux envisagés en première phase (Bassin d'orage et traitement physicochimique du phosphore) n'induiront pas de risques supplémentaires de nuisances en raison de la possibilité de vidanger le bassin de stockage – restitution dans un délai maximum de 24 h, évitant ainsi un risque de fermentation des effluents et d'émanations olfactives.

### 5.5 MAINTIEN EN SERVICE DES EXISTANTS

Le maintien de la continuité du traitement est une contrainte forte qui imposera notamment le phasage particulier décrit pour les opérations d'extension.

Le phasage définitif technique et les travaux de dévoiement dépendront de la solution définitive mise en œuvre.

A relever toutefois que le collecteur d'arrivée devra être dévoyé dans tous les cas.

## 5.6 CONTRAINTES GEOTECHNIQUES

En l'absence d'études géotechniques réalisées sur la plate-forme de l'extension, il apparaît que les ouvrages liés à l'évolution de la station d'épuration de Rumilly seront fondés sur des fondations de type radiers posés sur des couche de substitution de sol.

Etant donnée la pente du talus sur les parcelles disponibles, il apparaît que quelque soit la solution retenue, des soutènements devront être réalisés pour maintenir en place les têtes de talus, recouvertes de bois classés. Dans la mesure du possible les ouvrages seront rapprochés de la STEP existante. Le concepteur veillera à limiter, dans la mesure du possible, le niveau du fond des bassins pour limiter les volumes des terrassements et les surfaces de soutènement.

La profondeur d'assis des ouvrages influera sur la surface de soutènement à réaliser.

Concernant l'hydrogéologie du site, le niveau de la nappe phréatique est probablement lié à la nappe d'accompagnement du Chéran. Cette dernière ne devrait pas impacter le niveau d'assis des ouvrages. Par contre des circulations d'eau sont à prévoir au moment de l'ouverture des fouilles. Des systèmes des drainages devront être prévus dans les fouilles et en phase définitive (massifs ou masques drainant, réseau de drainage raccordé à l'exutoire, ...)

Afin de confirmer ces premières analyses, le maître d'ouvrage doit prévoir de lancer une campagne d'essais géotechniques et d'ingénierie géotechnique. L'objet de cette étude est :

- de fournir les circulations d'eau dans la zone, et connaître le niveau de la nappe phréatique
- de fournir les caractéristiques des sols pour la réalisation des ouvrages,
- de préciser les modes de terrassement et de réalisation des fondations,
- de préciser et de dimensionner les modes de soutènement à mettre en œuvre en fonction du terrain et des emprises possibles pour les terrassements
- de définir les dispositions éventuelles à prendre vis-à-vis de l'eau souterraine,
- de dimensionner les rabattements de nappe à prévoir en phase chantier pour la réalisation des travaux.

Les prestations de l'étude géotechnique porteront sur :

- la réalisation des terrassements en déblais, la stabilité des talus provisoires, les ouvrages de soutènement à réaliser, et le rabattement éventuel de la nappe phréatique
- la réutilisation éventuelle des matériaux présents sur le site en remblai, notamment pour les remblais contre les ouvrages et sous la future voirie d'accès,
- la reconnaissance des terrains servant d'assise à l'ouvrage de manière à préciser le type de fondations à mettre en œuvre, les tassements prévisibles, la présence de nappe d'eau souterraine, les dispositions constructives à adopter pour la construction des ouvrages (substitution, drainage, ...)

La mission sera décomposée en 2 phases :

- **PHASE 1 : MISSION G0**
  - o Exécution des sondages de reconnaissance, essais et mesures géotechniques, y compris les essais en laboratoire.
  
- **PHASE 2 : MISSION G11**
  - o Etude de faisabilité / préconisations pour la réalisation des terrassements en déblais, des éventuels dispositifs de soutènements provisoires et définitifs, du type de fondations à mettre en œuvre.  
Définition des hypothèses de dimensionnement : type de fondations, contraintes admissibles du sol, dimensionnement des fondations, dimensionnement des soutènements, dimensionnement du rabattement éventuel de la nappe, dimensionnement des voiries, ....  
Dimensionnement des dispositifs des drainages en fonction des caractéristiques du sol.

## 5.7 CONTRAINTES DE SITE

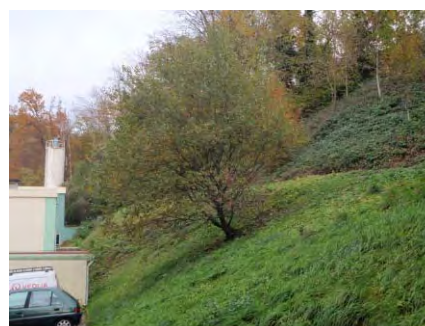
Le site de la station d'épuration est caractérisé par des contraintes topographiques impactant fortement sur l'implantation possible des futurs ouvrages.

Le site est situé en longueur le long du Chéran, bordé par un mur délimitant de fait le lit de la rivière rendant toute extension impossible de ce côté Nord de la station.

De l'autre côté (Côté Sud, entre le bâtiment d'exploitation et le lotissement), le terrain est caractérisé par une surface étroite et un talus en forte pente, la pente étant toutefois moins élevée à l'entrée de la station, le long de la voirie d'accès.

A l'ouest de la station, le site est occupé par une pisciculture et par une installation de pompage appartenant aux tanneries : BCS offrant une possibilité d'extension intéressante en cas de déplacement ou d'abandon de ces installations.

Enfin, à l'Est du site, une possibilité d'extension, limitée en surface, est envisageable en cas de dévoiement amont du Bief.



## **6 COÛTS D'INVESTISSEMENT**

### **6.1 BASES DES EVALUATIONS**

Les coûts des travaux à envisager d'amélioration et d'extension correspondent à un ensemble complet, en ordre de marche et apte à traiter les charges hydrauliques et polluantes nominales définies pour la capacité à terme envisagée pour l'évolution de la STEP.

Ils comprennent toutes les fournitures et travaux nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Les coûts relatifs aux travaux de la station d'épuration s'appuient sur la base des investissements nécessaires à la réalisation d'ouvrages comparables en terme de capacité et de mode de traitement, et présentant des caractéristiques des effluents similaires.

**L'évaluation des dépenses est complétée par une provision pour dépenses annexes, divers et imprévus.**

### **6.2 DEFINITION DES PRIORITES**

Le programme de travaux peut être décliné en 3 priorités d'urgence décroissante suivantes :

- **priorité 1 : réduction des pointes hydrauliques et traitement du phosphore.**

Ces travaux permettront en effet d'améliorer la prise en charge des effluents en période pluvieuse, de limiter les déversements au milieu récepteur et de fiabiliser le fonctionnement de la station ; le traitement du phosphore sera réalisé pour mise en conformité avec le classement en zone sensible du Bassin versant du Fier sur ce paramètre par remise en service dans un premier temps de l'installation de stockage existante.

- **priorité 2 : Travaux de mise aux normes des prétraitements et création d'un nouveau bâtiment d'exploitation.**

Ces travaux permettront en effet d'anticiper l'extension de la station d'épuration par création de nouveaux prétraitements entièrement neufs au sein d'un nouveau bâtiment d'exploitation, disposition permettant d'assurer la continuité du fonctionnement de l'ancienne station pendant les travaux.

Le bâtiment d'exploitation comprendra les locaux nécessaires à l'implantation ultérieure du traitement des boues.

- **priorité 3 : Travaux d'extension du traitement biologique de la station d'épuration.**

Ces travaux permettront l'extension de la station d'épuration aux nouvelles charges et performances définies pour l'évolution de capacité de la STEP.

**Le chiffrage est effectué pour les 3 solutions envisagées :**

- **solution 1 : aération prolongée intégrale,**

- solution 2 : décantation primaire physico-chimique + aération prolongée + digestion anaérobie,
- Solution 3 : Solution « compacte » culture fixées + digestion anaérobie.

Il est précisé que le chiffrage correspond à un prix budget est assorti d'une tolérance de +/-20% en l'absence notamment d'étude géotechnique pouvant impacter fortement le chiffrage des solutions extensives (solutions 1 et 2).

Enfin ne sont pas chiffrés dans le cadre de la présente étude :

- Le traitement tertiaire éventuellement complémentaire aux solutions 1 et 2 mais qui ne pourra constituer qu'une possibilité future d'évolution,
- Le traitement des résidus de curage dépendant étroitement des décisions qui seront prises à cet effet au plan départemental.

### 6.3 SOLUTION 1 AERATION PROLONGEE INTEGRALE

	SOLUTION n°1 Aeration prolongée intégrale			
Mise aux normes réhabilitation et extension Station d'épuration de RUMILLY SOLUTION 1	MONTANT HT	PHASE 1 TRAVAUX DE READAPTATION DU DECANTEUR PRIMAIRE EN BASSIN D'ORAGE + DEPHOSPHATATIO N PHYSICO- CHIMIQUE	PHASE 2 TRAVAUX DE MISE AUX NORMES DES PRETRAITEMENTS + LOCAUX ADMINISTRATIFS	PHASE 3 TRAVAUX D'EXTENSION ET MISE AUX NORMES DU TRAITEMENT BIOLOGIQUE + READAPTATION ET TRANSFERT DE L'ATELIER DE TRAITEMENT DES BOUES
Etudes d'exécution -	479 963	21 780	153 560	304 623
Pilotage entreprise generale	200 937	7 260	92 136	101 541
Création d'un comptage sur canalisation de trop plein et by-pass du bassin d'orage	55 000	55 000	0	0
Poste de pompage entre le bassin d'orage et la bassin d'aération	33 000	33 000	0	0
Démontage du pont et mise en place d'hydrojecteurs	55 000	55 000	0	0
Adaptations des regards de répartition	33 000	33 000	0	0
Instrumentation - électricité - automatisme	405 900	33 000	106 700	266 200
Déphosphatation physicochimique	99 000	33 000	0	66 000
Bâtiments administratif + Prétraitements désodorisation + traitement des boues + Local	1 320 000	0	1 320 000	0
Equipements de prétraitements	165 000	0	165 000	0
Désodorisation physico-chimique	242 000	0	242 000	0
Atelier de déshydratation par centrifugation	385 000	0	0	385 000
Equipements réception des matières de vidange	66 000	0	66 000	0
Surpresseurs	165 000	0	0	165 000
Poste toutes eaux	22 000	0	22 000	0
Poste d'eau industrielle	38 500	0	38 500	0
Dévoiemnt canalisation d'arrivée des effluents	275 000	0	275 000	0
Equipements de la zone de contact	22 000	0	0	22 000
Equipements de la zone anaerobie	22 000	0	0	22 000
Equipement du bassin d'aération	242 000	0	0	242 000
Génie civil réacteur biologique	770 000	0	0	770 000
Recirculation des boues	110 000	0	0	110 000
Dégazage	231 000	0	0	231 000
Bâche à écumes	44 000	0	0	44 000
Adaptation canalisation de rejet	22 000	0	0	22 000
Equipements de l'ouvrage de répartition	22 000	0	0	22 000
VRD	330 000	0	198 000	132 000
Réseaux inter-ouvrages	550 000	0	220 000	330 000
Clôtures	66 000	0	22 000	44 000
Terrassements - fondations spéciales - soutènement	880 000	0	385 000	495 000
Traitement paysager	27 500	0	11 000	16 500
Méthanisation des boues (Digestion - Gazomètre ..)	0	0	0	0
Décantation primaire	0	0	0	0
<b>Montant Total des travaux (arrondi à )</b>	<b>7 380 000</b>	<b>270 000</b>	<b>3 320 000</b>	<b>3 790 000</b>
maitrise d'oeuvre et divers 12%	885 600	32 400	398 400	454 800
Provision divers imprevus et revisioonde prix	1 107 000	40 500	498 000	568 500
<b>Budget global</b>	<b>9 370 000</b>	<b>340 000</b>	<b>4 220 000</b>	<b>4 810 000</b>

#### 6.4 SOLUTION 2 DECANTATION PRIMAIRE PHYSICO-CHIMIQUE + DIGESTION ANAEROBIE

	SOLUTION n°2 Décantation primaire + aération prolongée + méthanisation			
Mise aux normes réhabilitation et extension Station d'épuration de RUMILLY SOLUTION 2	MONTANT HT	PHASE 1 TRAVAUX DE READAPTATION DU DECANTEUR PRIMAIRE EN BASSIN D'ORAGE + DEPHOSPHATATION PHYSICO-CHIMIQUE	PHASE 2 TRAVAUX DE MISE AUX NORMES DES PRETRAITEMENTS + LOCAUX ADMINISTRATIFS	PHASE 3 TRAVAUX D'EXTENSION ET MISE AUX NORMES DU TRAITEMENT BIOLOGIQUE + READAPTATION ET TRANSFERT DE L'ATELIER DE TRAITEMENT DES BOUES
Etudes d'exécution -	587 741	21 780	170 060	395 901
Pilotage entreprise generale	241 263	7 260	102 036	131 967
Création d'un comptage sur canalisation de trop plein et by-pass du bassin d'orage	55 000	55 000	0	0
Poste de pompage entre le bassin d'orage et la bassin d'aération	33 000	33 000	0	0
Démontage du pont et mise en place	55 000	55 000	0	0
Adaptations des regards de répartition	33 000	33 000	0	0
Instrumentation - électricité - automatisme	364 100	33 000	106 700	224 400
Déphosphatation physicochimique	99 000	33 000	0	66 000
Bâtiments administratif + Prétraitements désodorisation + traitement des boues + Local supresseurs + décantation primaire	1 650 000	0	1 650 000	0
Equipements de prétraitements	165 000	0	165 000	0
Désodorisation physico-chimique	242 000	0	242 000	0
Atelier de déshydratation par	385 000	0	0	385 000
Equipements réception des matières de	66 000	0	66 000	0
Surpresseurs	110 000	0	0	110 000
Poste toutes eaux	22 000	0	22 000	0
Poste d'eau industrielle	38 500	0	38 500	0
Dévoisement canalisation d'arrivée des	275 000	0	275 000	0
Equipements de la zone de contact	0	0	0	0
Equipements de la zone anaerobie	0	0	0	0
Equipement du réacteur biologique	132 000	0	0	132 000
Génie civil réacteur biologique	440 000	0	0	440 000
Recirculation des boues	110 000	0	0	110 000
Dégazage	231 000	0	0	231 000
Bâche à écumes	44 000	0	0	44 000
Adaptation canalisation de rejet	22 000	0	0	22 000
Equipements de l'ouvrage de répartition	22 000	0	0	22 000
VRD	330 000	0	198 000	132 000
Réseaux inter-ouvrages	550 000	0	220 000	330 000
Clôtures	66 000	0	22 000	44 000
Terrassements - fondations spéciales -	880 000	0	385 000	495 000
Traitement paysager	27 500	0	11 000	16 500
Méthanisation des boues (Digestion - Gazomètre ..)	1 375 000	0	0	1 375 000
Equipements de Décantation primaire	220 000	0	0	220 000
<b>Montant Total des travaux (arrondi à)</b>	<b>8 870 000</b>	<b>270 000</b>	<b>3 670 000</b>	<b>4 930 000</b>
maîtrise d'oeuvre et divers 12%	1 064 400	32 400	440 400	591 600
Provision divers imprevis et revisioonde prix	1 330 500	40 500	550 500	739 500
<b>Budget global</b>	<b>11 260 000</b>	<b>340 000</b>	<b>4 660 000</b>	<b>6 260 000</b>

## 6.5 SOLUTION 3 SOLUTION « COMPACTE » SUR CULTURES FIXEES + DIGESTION ANAEROBIE

	SOLUTION n°3 Biofiltration+ méthanisation			
	MONTANT HT	PHASE 1 TRAVAUX DE READAPTATION DU DECANTEUR PRIMAIRE EN BASSIN D'ORAGE + DEPHOSPHATATIO N PHYSICO- CHIMIQUE	PHASE 2 TRAVAUX DE MISE AUX NORMES DES PRETRAITEMENTS + LOCAUX ADMINISTRATIFS	PHASE 3 TRAVAUX D'EXTENSION ET MISE AUX NORMES DU TRAITEMENT BIOLOGIQUE + READAPTATION ET TRANSFERT DE L'ATELIER DE TRAITEMENT DES BOUES
Mise aux normes réhabilitation et extension Station d'épuration de RUMILLY SOLUTION 3				
Etudes d'exécution -	894 289	21 780	186 340	686 169
Pilotage entreprise générale	347 787	7 260	111 804	228 723
Création d'un comptage sur canalisation de trop plein et by-pass du bassin d'orage	55 000	55 000	0	0
Poste de pompage entre le bassin d'orage et la bassin d'aération	33 000	33 000	0	0
Démontage du pont et mise en place d'hydroéjecteurs	55 000	55 000	0	0
Adaptations des regards de répartition	33 000	33 000	0	0
Instrumentation - électricité - automatisme	625 900	33 000	124 300	468 600
Déphosphatation physicochimique	99 000	33 000	0	66 000
Bâtiments administratif + Prétraitements désodorisation + traitement des boues + Local supresseurs + décantation primaire	1 870 000	0	1 870 000	0
Equipements de prétraitements	165 000	0	165 000	0
Désodorisation physico-chimique	300 000	0	300 000	0
Atelier de déshydratation par centrifugation	385 000	0	0	385 000
Equipements réception des matières de vidange	66 000	0	66 000	0
Surpresseurs	198 000	0	0	198 000
Poste toutes eaux	22 000	0	22 000	0
Poste d'eau industrielle	38 500	0	38 500	0
Dévoisement canalisation d'arrivée des effluents	275 000	0	275 000	0
Equipements de la zone de contact	0	0	0	0
Equipements de la zone anaerobie	0	0	0	0
Equipement du réacteur biologique	1 650 000	0	0	1 650 000
Génie civil traitement biologique	2 200 000	0	0	2 200 000
Recirculation des boues	0	0	0	0
Dégazage	0	0	0	0
Bâche à écumes	0	0	0	0
Adaptation canalisation de rejet	22 000	0	0	22 000
Equipements de l'ouvrage de répartition	22 000	0	0	22 000
VRD	330 000	0	198 000	132 000
Réseaux inter-ouvrages	550 000	0	220 000	330 000
Clôtures	66 000	0	22 000	44 000
Terrassements - fondations spéciales - soutènement	880 000	0	385 000	495 000
Traitement paysager	27 500	0	11 000	16 500
Méthanisation des boues (Digestion - Gazomètre ..)	1 375 000	0	0	1 375 000
Equipements de Décantation primaire	220 000	0	0	220 000
<b>Montant Total des travaux (arrondi à )</b>	<b>12 800 000</b>	<b>270 000</b>	<b>3 990 000</b>	<b>8 540 000</b>
maitrise d'oeuvre et divers 12%	1 536 000	32 400	478 800	1 024 800
Provision divers imprévus et révision de prix	1 920 000	40 500	598 500	1 281 000
<b>Budget global</b>	<b>16 260 000</b>	<b>340 000</b>	<b>5 070 000</b>	<b>10 850 000</b>

## 7 CONCLUSION

La présente étude d'évolution de la station d'épuration a mis en évidence :

- Un **fonctionnement global très satisfaisant de la station d'épuration** malgré des pointes de pollution consécutives à des rejets de pollution et des pointes hydrauliques en période de temps de pluie, accrue par les capacités importantes de pompage disponibles sur le réseau,
- Une **obsolescence de l'ensemble des ouvrages de prétraitements** existant, et une relative inadaptation des locaux d'exploitation aux exigences requises pour l'exploitation,
- Un **redimensionnement à 38 400 EH** doit être envisagé à long terme pour répondre aux besoins futurs d'assainissement du bassin versant de collecte (environ + 10000 habitants), en considérant lors de la semaine la plus chargée une prise en charge de la pluie de récurrence mensuelle en raison de la présence de réseaux unitaires,
- L'extension de capacité de traitement devra être fondée sur les dispositions techniques suivantes :
  - o Mise en œuvre d'une **déphosphatation physico-chimique (et éventuellement biologique pour la solution N°1)**,
  - o extension du traitement biologique visant à l'obtention d'une **forte élimination de l'azote** (nitrification).
- La nécessité de **contenir les pointes hydrauliques** reçues par la station par réalisation d'un bassin de stockage – restitution des sur volumes par temps de pluie en envisageant l'opportunité intéressante techniquement et économiquement de **réutiliser l'ancien décanteur primaire** à cet effet,
- De **fortes contraintes de sites** et la nécessité d'assurer la **continuité du traitement** qui impactent fortement sur les solutions techniques et les budgets d'investissements,
- **3 filières de traitement des eaux envisageables** dont le choix définitif ne pourra être déterminé qu'après fixation du programme définitif de l'opération (et notamment sur une éventuelle méthanisation) et sur la base des études complémentaires à engager (géotechniques notamment),
- Un **fort intérêt économique pour la méthanisation des boues**, conduisant à une forte économie de fonctionnement et retour sur investissement très satisfaisant, tout en offrant d'autres possibilités de **valorisation du biogaz excédentaire**,

Le programme global de travaux nécessaire pour répondre aux perspectives d'évolution futures évalué pour chaque solution ; un phasage technique et économique a été défini qui permet d'envisager,

- **En priorité 1 : la maîtrise des effluents par temps de pluie et la mise en œuvre d'un traitement de déphosphatation**, pour un budget d'environ **340 000 Euros HT** quelle que soit la solution retenue pour l'extension,
- **En priorité 2, la construction de nouveaux bâtiments de prétraitement et le génie civil des ouvrages prévus à titre conservatoire en vue de l'extension du traitement biologique**,
- **En priorité 3, l'extension de capacité du traitement biologique**.

Ces niveaux de priorité seront à valider dans le cadre de la mise à jour de l'arrêté de rejet en coordination avec les services de la DDT et l'ONEMA.