

**ANNEXE 5 : AVP DU PROJET CONCERNANT L'EXTENSION DE LA STATION  
D'EPURATION DE RUMILLY**

DEPARTEMENT DE LA HAUTE-SAVOIE



Maître d'ouvrage :

## COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CANTON DE RUMILLY

# RESTRUCTURATION DE LA STATION D'EPURATION DE RUMILLY

## PROJET

## MEMOIRE EXPLICATIF ET ESTIMATIF



12A,Rue du Pré Faucon  
CS 40435  
74940 Annecy le Vieux cedex  
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:  
**212055-RPT012-0**

Date:  
**02/2016**

Phase:  
**PRO**

Etabli par:  
**JR**

Echelle:  
**-**

Pièce:  
**N° 1**



# COMMUNAUTE DE COMMUNES DU CANTON DE RUMILLY

## RESTRUCTURATION DE LA STATION D'EPURATION DE RUMILLY

PROJET  
PHASE 2

Note explicative et estimative

FEVRIER 2016



12 A, rue du Pré Faucon  
CS 40435  
74940 Annecy-le-Vieux CEDEX  
Tél : 04 50 57 04 45  
Fax : 04 50 57 24 39  
E-MAIL : [cabinet.montmasson@montmasson.fr](mailto:cabinet.montmasson@montmasson.fr)



## SOMMAIRE

1.	<i>Reseaux d'assainissement</i> .....	9
2.	<i>Présentation de la station d'épuration</i> .....	10
3.	<i>Données pluviométriques</i> .....	15
3.1.	Détermination de la pluie journalière mensuelle .....	15
4.	<i>Rappel diagnostic charges et performances</i> .....	15
4.1.	Charges hydrauliques .....	15
4.1.1.	Volumes journaliers admis .....	15
4.2.	Températures.....	17
4.3.	Charges organiques.....	18
4.3.1.	Analyse des charges reçues en entrée de station.....	18
4.3.2.	Caractérisation des formes de pollution .....	19
4.3.2.1.	Demande Chimique en Oxygène.....	19
4.3.2.2.	Matières En Suspension.....	20
4.3.2.3.	Azote NTK et N_NH4.....	20
4.3.2.4.	Phosphore .....	22
4.3.2.5.	Synthèse.....	23
4.4.	Caractérisation des by-pass.....	23
4.4.1.	Analyse des volumes déversés.....	23
4.4.2.	Analyse des charges déversées .....	24
4.5.	Effluents industriels .....	25
4.6.	Performances de traitement .....	28
4.6.1.	Pollution carbonée DBO5 et DCO .....	28
4.6.2.	Pollution en MES.....	28
4.6.3.	Azote NTK .....	29
4.6.4.	Phosphore .....	30
4.6.5.	Synthèse .....	30
5.	<i>Diagnostic des existants</i> .....	31
5.1.	Présentation générale .....	31
5.2.	Filière eau existante .....	32
5.2.1.	Arrivée des effluents- by-pass – dégrillage et comptage entrée .....	32
5.2.2.	Dessablage-déshuilage – Traitement biologique des graisses .....	36
5.2.3.	By-pass et Bassin d'orage .....	40
5.2.4.	Traitement biologique.....	43
5.2.5.	Clarification – Décantation secondaire et comptage sortie .....	47
5.2.6.	Ouvrage de by-pass et comptage des effluents by-passés .....	51
5.2.7.	Préparation lait de chaux .....	53
5.2.8.	Dosage Chlorure ferrique.....	54
5.3.	Dosage : .....	54
5.3.1.	Poste de réception des matières de vidange - Poste de refoulement du Chéran.....	55
5.4.	Filière boue .....	55

5.4.1.	Poste de recirculation et d'extraction	56
5.4.2.	Epaississeur	56
5.4.3.	Déshydratation et chaulage des boues	58
5.4.4.	Destination des boues	61
5.5.	Ventilation - Chauffage	61
5.6.	Désodorisation	63
5.7.	Bâtiment d'exploitation	65
6.	<i>Rappel de l'Evaluation des besoins futurs d'assainissement</i>	67
6.1.	Base de dimensionnement de la future station	67
7.	<i>niveaux de rejet</i>	70
7.1.	conditions techniques imposées au rejet	70
7.1.1.	Conditions générales	70
7.1.2.	Conditions particulières	70
7.1.3.	règles de conformité	72
8.	<i>Rappel des solutions d'évolution envisageables</i>	73
8.1.	Rappel du Concept hydraulique des futurs travaux	73
8.2.	Rappel du scénario retenu : bassin de stockage et restitution différée (BSR) réalisé dans le cadre des travaux phase 1 (2015):	74
8.3.	Filières de traitement envisageables	77
8.3.1.	Traitement des eaux	77
8.3.1.1.	Inventaire et comparaison des solutions techniques envisageables	78
8.3.1.2.	Prétraitements	79
8.3.1.3.	Traitement primaire	81
8.3.1.4.	Traitement biologique	82
8.3.1.5.	Filière retenue pour le traitement biologique des eaux	85
8.3.1.6.	Schéma simplifié de la filière eau existante	86
8.3.1.7.	Schéma simplifié de la filière prétraitements retenue	87
8.3.1.8.	Schéma simplifié de la filière eau retenue	88
8.3.1.9.	Opportunité de mise en œuvre d'un traitement tertiaire et d'une désinfection des effluents traités	89
8.3.2.	<b>Synthèse des filières de traitement des boues</b>	<b>89</b>
8.3.2.1.	Schéma de la filière boues existante	90
8.3.2.2.	Schéma de la filière boues nouvelle avec digestion anaérobie	91
8.3.3.	<b>Opportunité de mise en œuvre d'une filière de digestion anaérobie des boues</b>	<b>92</b>
8.3.3.1.	Quantité de boues issues des ouvrages d'épuration	92
8.3.3.2.	Principe de la digestion	92
8.3.3.3.	Performances de la digestion	93
8.3.3.4.	Caractéristiques du digesteur envisagé	94
8.4.	Définition des priorités	96
9.	<i>Rappel du PROGRAMME DE TRAVAUX PHASE 1 réalisé fin 2015</i>	97
9.1.	Travaux PHASE 1	97
9.1.1.	Bassin d'orage - Traitement des eaux pluviales	97
9.1.1.1.	Conception	97
9.1.1.2.	Alimentation du bassin d'orage	98

9.1.1.3.	Equipements de pompage .....	98
9.1.1.4.	Equipements de nettoyage, d'aération et de brassage.....	99
9.1.1.5.	Métrologie – Auto-surveillance .....	100
	Mesures de débits en entrée et en sortie des équipements .....	100
	Sondes de niveau .....	100
	Automatisme de régulation en liaison avec la station existante .....	101
9.1.1.6.	Equipements de manutention .....	101
9.1.1.7.	Reprise des voiries .....	101
<b>9.1.2.</b>	<b>Comptage de sortie des eaux traitées .....</b>	<b>101</b>
<b>9.1.3.</b>	<b>Traitement physico-chimique (phase 1 : provisoire) .....</b>	<b>102</b>
9.1.3.1.	Cuve de stockage existante : .....	102
9.1.3.2.	Equipements annexes : .....	102
9.1.3.3.	Armoire de dépotage .....	103
9.1.3.4.	Pompes doseuses .....	104
9.1.3.5.	Sécurité, bac de rétention et aire de dépotage .....	104
<b>9.1.4.</b>	<b>Mise à jour de l'automatisme et telegestion .....</b>	<b>105</b>
9.1.4.1.	Télégestion .....	105
9.1.4.2.	Astreinte .....	106
<b>10.</b>	<b>Conception et Descriptif des travaux PHASE 2.....</b>	<b>107</b>
10.1.	Conception des installations .....	107
10.2.	Solution envisagée pour le traitement des eaux usées et des apports extérieurs ....	107
10.2.1.	Raccordement au réseau eaux usées et réception des effluents .....	107
10.2.2.	Prétraitements .....	108
10.2.2.1.	Dégrillage moyen .....	109
10.2.2.2.	Comptage des eaux brutes .....	116
10.2.2.3.	Dessablage déshuilage .....	116
10.2.2.4.	Dégrillage fin ou tamisage .....	120
10.2.3.	Décantation primaire et traitement physico-chimique .....	122
	Isolement files de traitement .....	124
10.2.3.1.	Coagulation : .....	125
10.2.3.2.	Traitement physico-chimique du phosphore et asservissement Phosphore total : 125	
10.2.3.3.	Floculation : .....	127
10.2.3.4.	Décantation lamellaire : .....	128
10.2.3.5.	Extraction des boues : .....	130
10.2.4.	Traitement biologique .....	130
10.2.4.1.	Dimensionnement proposé .....	131
10.2.4.2.	Bassins MBBR : .....	132
10.2.4.3.	Canaux et dispositifs d'alimentation des bassins .....	132
10.2.4.4.	Matériau support et rétentions associées .....	133
10.2.4.5.	Aération / production d'air Process.....	134
10.2.4.6.	.....	136
10.2.4.7.	Post floculation / post déphosphatation .....	138
10.2.4.8.	Clarification par flottation .....	139
10.2.4.1.	Bâche d'eau industrielle .....	140
10.2.5.	Rejet des eaux traitées .....	140
10.2.6.	By-pass des eaux .....	141
10.2.7.	Retours .....	142
10.2.8.	Réception et prétraitements des apports extérieurs .....	142

10.2.8.1.	Réception des graisses extérieures .....	142
10.2.8.2.	Réception des Matières de vidange .....	144
10.2.8.1.	Réception des Matières de Curage .....	145
<b>10.3.</b>	<b>Solution envisagée pour le traitement des boues .....</b>	<b>147</b>
10.3.1.	Traitement des boues .....	147
10.3.2.	Epaississement des boues .....	148
10.3.2.1.	Extraction des boues .....	148
10.3.2.2.	Bâche à boues mixtes .....	148
10.3.2.3.	Epaississement par tambour d'épaississement .....	149
10.3.2.4.	Stockage des boues épaissies .....	151
10.3.3.	Méthanisation / Digestion .....	152
10.3.3.1.	Principe de fonctionnement .....	152
10.3.4.	Déshydratation .....	154
10.3.5.	Stockage des boues déshydratées .....	155
10.4.	Concept général des installations de chauffage et de cogénération .....	155
10.5.	Concept général ventilation et de désodorisation .....	156
10.5.1.	Ventilation .....	158
10.5.2.	Désodorisation .....	161
10.5.2.1.	Principe .....	161
10.5.3.	Stockages de réactifs .....	163
10.6.	Retours / poste toutes eaux .....	163
10.7.	Distribution d'eau potable .....	164
10.8.	Production et Distribution d'eau industrielle .....	165
10.9.	Récapitulatif Manutention .....	166
10.10.	Récapitulatif des comptages .....	167
10.11.	Récapitulatif DES EQUIPEMENTS DE SECOURS PREVUS .....	169
10.12.	Conception générale des installations électriques .....	170
10.12.1.	Transformateur .....	170
10.12.2.	Disjoncteurs général et secours .....	170
10.12.3.	Condensateurs .....	170
10.12.4.	Autres travaux induits sur l'existant .....	171
10.13.	CONCEPTION GENERALE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES AJOUTEES .....	172
10.13.1.	Commandes locales .....	173
10.13.2.	Arrêts d'urgence .....	173
10.13.3.	Variateurs .....	173
10.13.4.	Efficacité énergétique des moteurs .....	173
10.13.5.	Liaisons électriques .....	173
10.13.6.	Comptage sectorisé des consommations électriques .....	174
10.13.7.	Protection contre la Foudre: .....	174
10.13.8.	Fourniture d'un réseau ONDULÉ: .....	174
10.14.	Conception générale de la gestion technique centralisée (GTC) .....	175
10.15.	Conception générale du génie civil .....	176
10.15.1.	Programme bâtiment d'exploitation .....	177
10.15.1.	Perception du bâtiment .....	177

10.16.	Divers .....	177
10.16.1.	Sécurité – inondation .....	177
10.16.2.	Sécurité – Explosion .....	178
11.	<i>Contraintes et exigences particulières</i> .....	178
11.1.	Contraintes d'urbanisme .....	178
11.2.	prévention des risques d'inondation .....	179
11.1.	Confortement des berges par enrochements .....	179
11.2.	Exigence d'intégration paysagères.....	182
11.3.	Exigence de limitation des nuisances sonores et olfactives.....	182
11.4.	maintien en service des existants.....	182
11.5.	Contraintes géotechniques .....	183
11.6.	Glissements de terrains .....	184
11.7.	Contraintes de site .....	185
11.8.	Contraintes de réseaux .....	186
11.9.	Contraintes Règlementaires liée à la réalisation d'un méthaniseur.....	186
12.	<i>Coûts d'investissement</i> .....	187
12.1.	Bases des évaluations .....	187
12.2.	Définition des priorités.....	187
12.3.	Solution décantation primaire physico-chimique + aération faible charge + MBBR +méthanisation .....	189
12.4.	Prestations annexes.....	190
12.5.	Montant global de l'opération.....	191
13.	<i>Coût annuel d'exploitation STEP</i> .....	192
13.1.	Bases de l'évaluation .....	192
13.2.	coûts d'exploitation - Solution MBBR sans méthanisation .....	193
13.3.	coûts d'exploitation - Solution MBBR avec méthanisation et incinération/Compostage 194	
14.	<i>Conclusion et suite des études</i> .....	195

## *Préambule - Historique*

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 2015, des travaux ont été réalisés (1<sup>ère</sup> phase de travaux) avec la mise en place d'une déphosphatation physico-chimique afin de traiter le phosphore, la réhabilitation de l'ancien décanteur primaire de 800 m<sup>3</sup> en bassin d'orage ainsi que la réalisation d'un canal de comptage des effluents by-passés pour une mise en service début 2016.

La commune a confiée l'exploitation de la station à VEOLIA EAU (agence de Rumilly) sur la base d'un contrat de délégation de service public (DSP).

Malgré un fonctionnement global satisfaisant depuis sa mise en service en 1978, la ville de Rumilly a confié en 2010 au cabinet Montmasson une étude diagnostic et d'évolution portant sur l'adéquation de la station d'épuration de Rumilly avec les besoins d'assainissement des années futures.

En parallèle, la commune 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**, un programme de **travaux d'améliorations et d'extension** a été étudié ainsi que l'impact **des exigences réglementaires** sur la filière de traitement et les ouvrages complémentaires qu'il y aurait à réaliser.

La Communauté de Communes du Canton de Rumilly (C3R) a procédé début 2011 à la prise de compétence intégrale du système d'assainissement de la station d'épuration de Rumilly. En 2012, le groupement MONTMASSON-SAGE-DAVID FERRE a été attributaire de l'accord cadre mono attributaire pour la Maitrise d'œuvre de la restructuration de la station d'épuration de Rumilly.

Dans ce cadre, un premier marché subséquent M1 a été confié au groupement portant sur les études de conception suivantes Avant-Projet Sommaire (APS), Avant-Projet Détaillé (APD) et Projet (PRO), MC5.

Le présent dossier concerne les études de PROJET de la 2<sup>ème</sup> phase de travaux ; il contient les pièces suivantes :

- Mémoire justificatif et estimatif ;
- Planning général de l'opération
- Plan de situation ;

- Plan des contraintes
- Un synoptique détaillé des filières de traitement ;
- Plan d'implantation de la solution retenue et coupes ;
- Plan des niveaux des ouvrages projetés ;

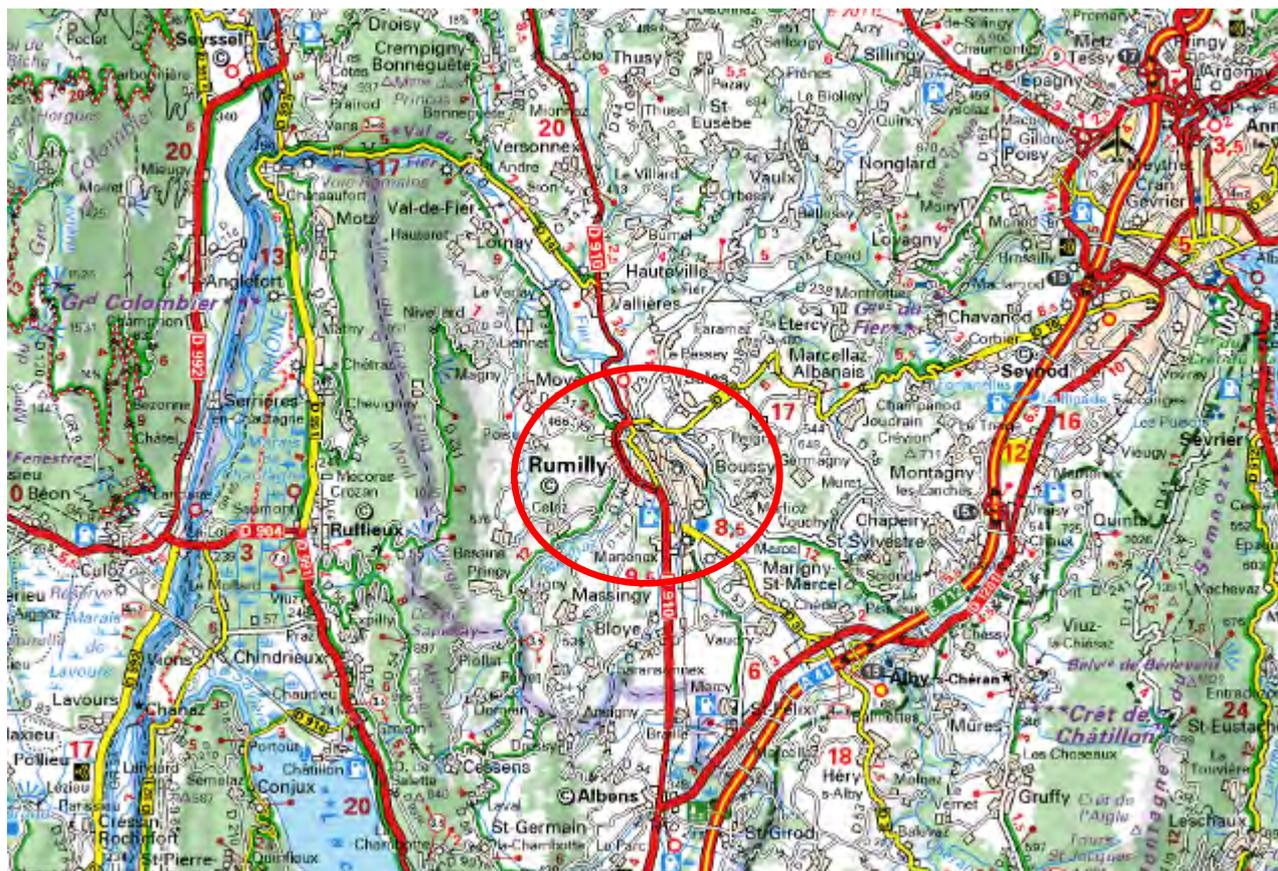
Sur les bases des études antérieures validées ou réactualisées, le présent PROJET de la phase 2 a pour objet :

- **Rappeler 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,
- **Rappeler le diagnostic de l'adéquation de chaque ouvrage de traitement**, au vu de considérations dimensionnelles théoriques,
- **Rappeler la 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,
- **Indiquer les exigences de rejet** du nouvel arrêté de rejet,
- **Le rappel des études 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,
- **Rappeler les solutions techniques envisageables pour la mise aux normes et l'extension des filières de traitement des eaux, des boues et de l'air**,
- **Un rappel du descriptifs des travaux** de la phase 1 de travaux réalisés fin 2015.
- **L'évaluation des investissements futurs nécessaires** de la phase 2 de travaux, assortis d'un phasage technique et économique suivant les priorités définies

## 1. RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

La station d'épuration de Rumilly traite les effluents des communes: BLOYE, MARIGNY-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	Convention ou autorisation de déversement
CEREAL PARTNERS FRANCE	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	Convention en dates du 15/03/97 Avenant n° 1 des 20/11,11 et 30/12/98
TANNERIES BCS	Convention en dates des 21/10, 7 et 9 /11/98
Coopérative agricole laitière de Bloye	Convention en dates du 11/12/2003
Décharge de Broise	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)	Convention en date du 12/10/98
Ste Nouvelle LCA	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 par 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 :

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

- 1 – Prétraitements (dégrillage automatique, déssableur-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,

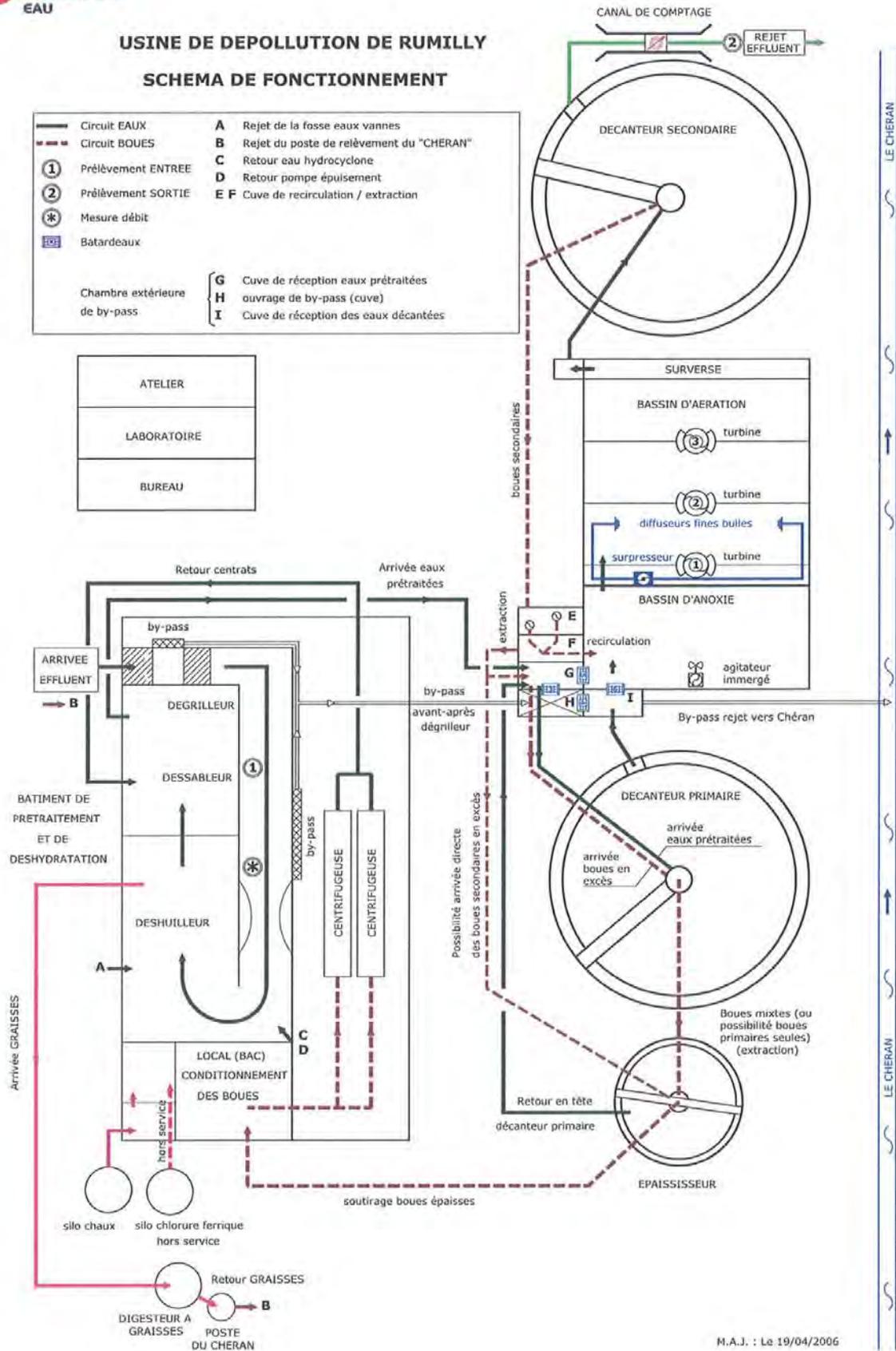
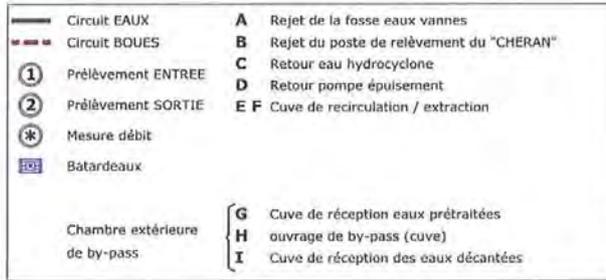
La station d'épuration est également équipée d'une fosse de réception des matières de vidange (poste de pompage du Hameau du Chéran utilisé à cet effet).

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
Déphosphatation physico-chimique, réhabilitation de l'ancien décanteur primaire de 800 m3 en bassin d'orage et création d'un canal de comptage des effluents by-passés	2016

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

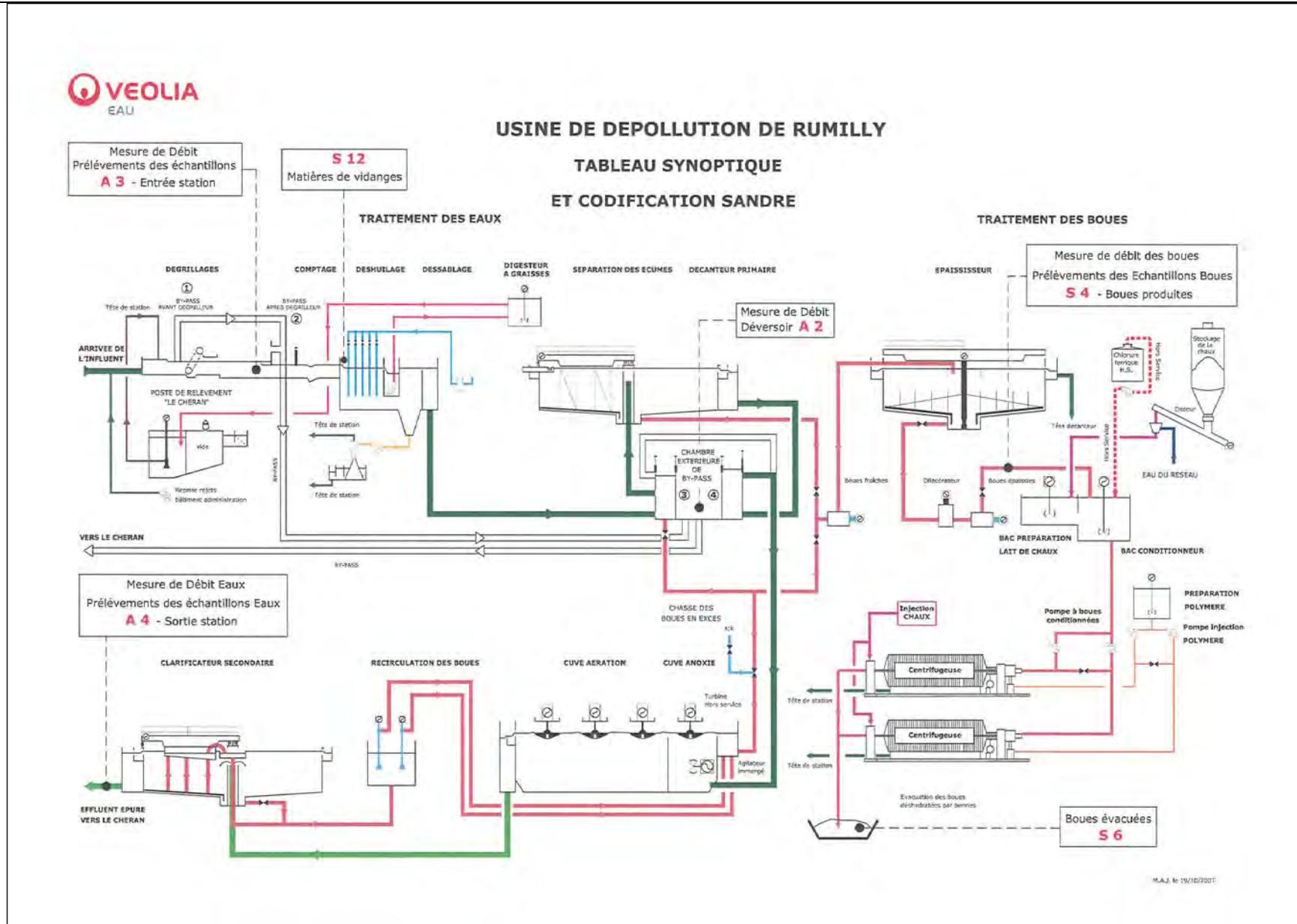


M.A.J. : Le 19/04/2006

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 ».

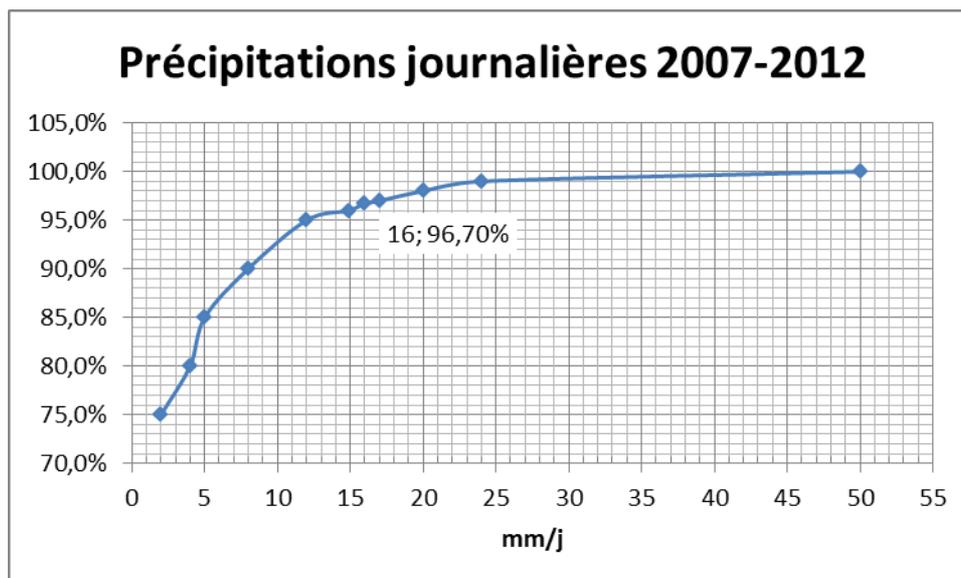


### 3. Données pluviométriques

#### 3.1. DETERMINATION DE LA PLUIE JOURNALIERE MENSUELLE

La pluie journalière mensuelle, ou pluie de référence, correspond à une fréquence de non-dépassement supérieure à 96,7 % de l'épisode pluvieux le plus intense. Elle permet de respecter les exigences règlementaires qui font état, actuellement, d'une satisfaction à 95% du temps et dont le renforcement est prévisible à moyen terme.

Les données pluviométriques utilisées proviennent des relevés fournis par l'exploitant de la station d'épuration.



*Figure 1 : Détermination de la pluie journalière mensuelle*

Cette méthode permet d'estimer la **pluie mensuelle** à 16 mm/j.

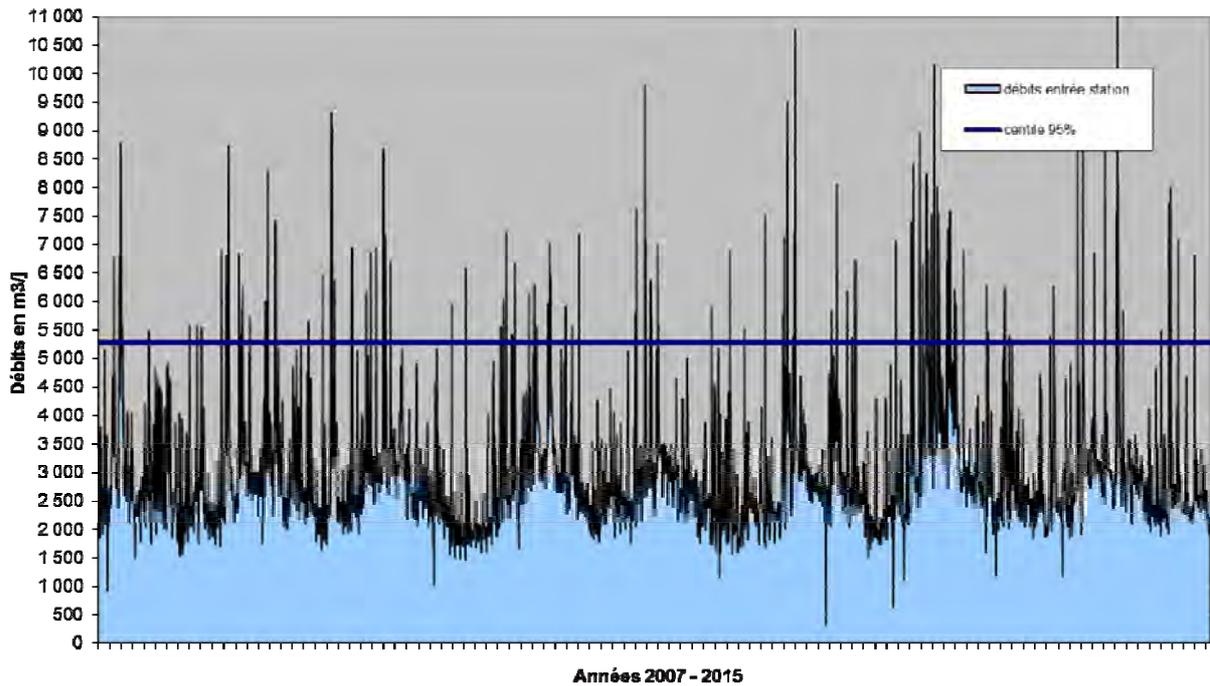
### 4. RAPPEL DIAGNOSTIC CHARGES ET PERFORMANCES

#### 4.1. CHARGES HYDRAULIQUES

##### 4.1.1. VOLUMES JOURNALIERS ADMIS

Ci-dessous un graphique des volumes journaliers d'effluents admis entre 2007 et 2015 sur la station.

**Débites Entrée station Rumilly - 2007 - 2015**



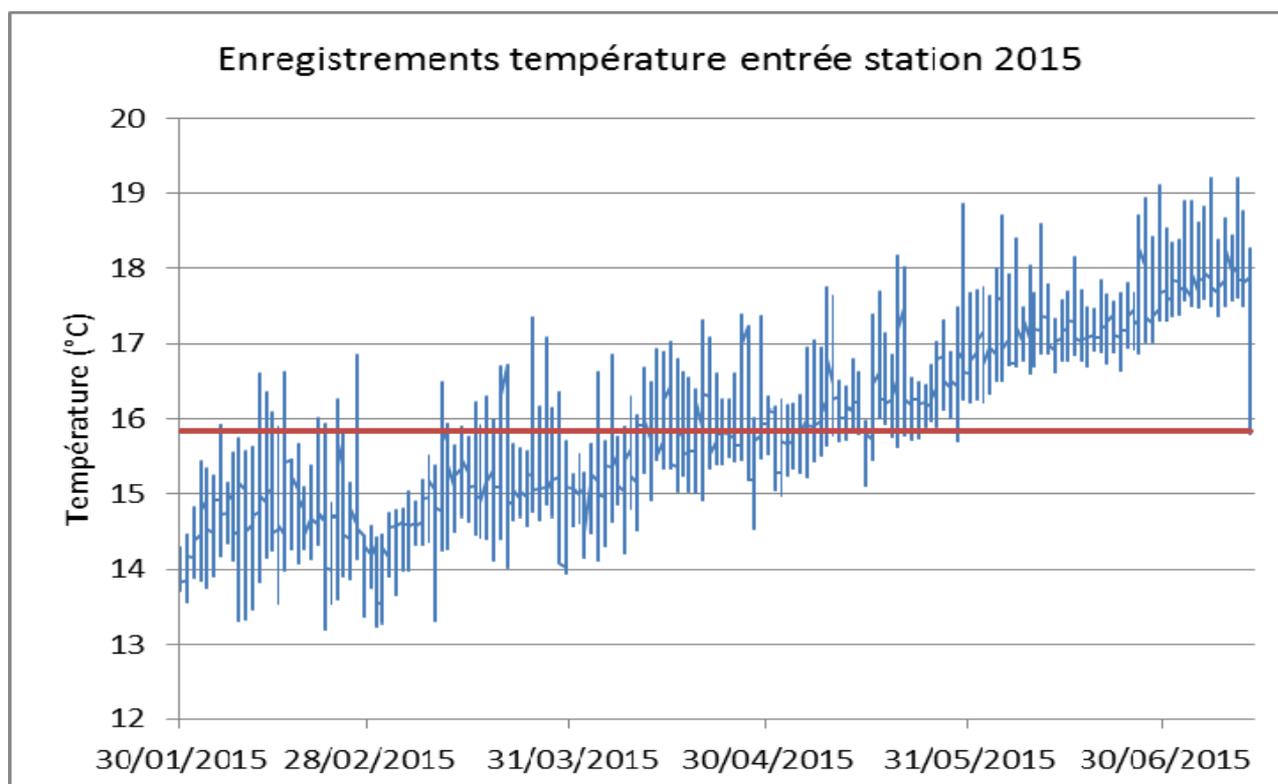
Les valeurs minimales, moyennes, maximales et le centile 95 (valeur non dépassée 95 % du temps) sont rassemblés dans le tableau suivant :

			<b>Effluent traité</b>
<b>Tous temps confondus</b>	Volume moyen journalier	m3/j	2 999
	Volume journalier max	m3/j	11 049
	Volume non dépassé (centile 95%)	m3/j	5 281
<b>par temps sec</b>	Volume moyen journalier	m3/j	2 644
	Volume journalier max	m3/j	8016
	Volume non dépassé (centile 95%)	m3/j	3 794

On relèvera particulièrement :

- Le volume journalier maximum peut atteindre des valeurs extrêmement élevées, multipliant par un facteur de 3,7 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),

## 4.2. TEMPERATURES



Les enregistrements effectués en entrée de station sur l'année 2015 indiquent que la température des effluents :

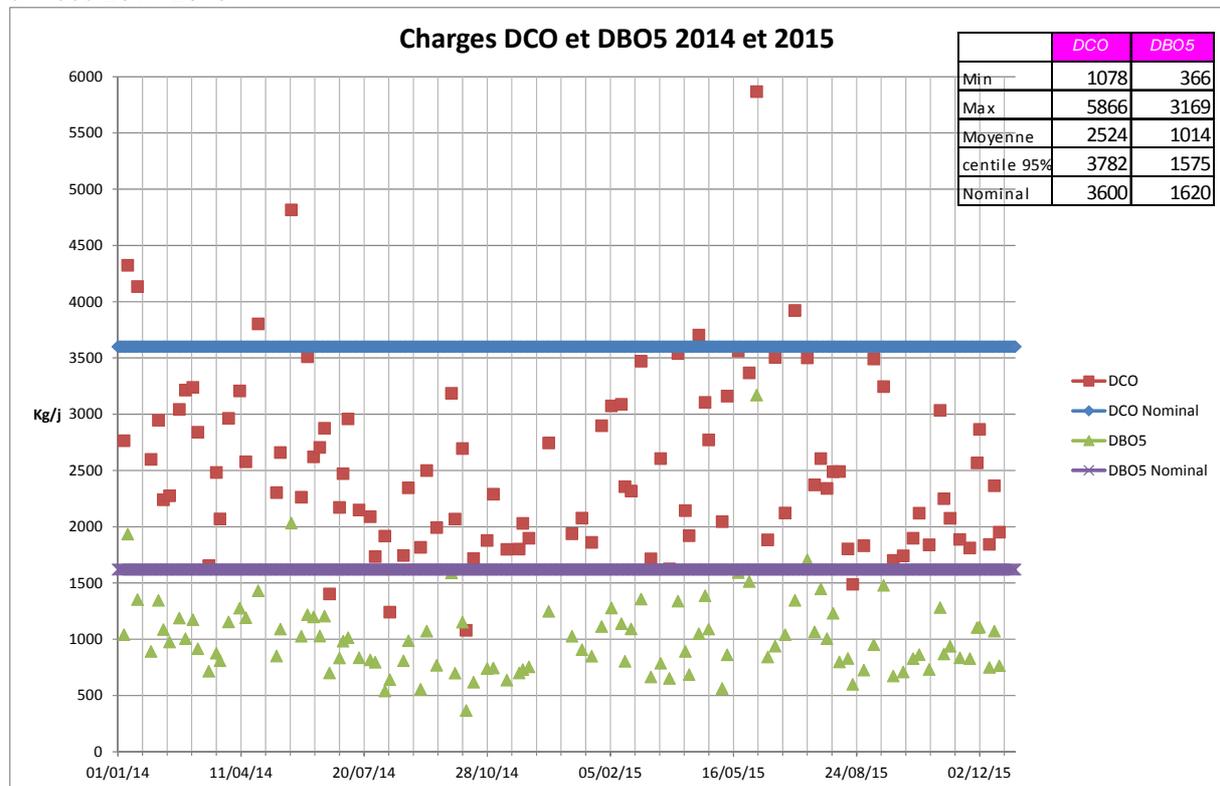
- est assez tempérées sur toute l'année avec une moyenne de 15,8 °C
- ne descend pas en dessous de 13,3 °C même lorsque l'hiver est relativement rude comme ce fut le cas en 2015
- est en moyenne de 14,5 °C en hiver et de 17,5°C en été

Cette caractéristique est favorable au dimensionnement de l'étape de traitement biologique, permet une meilleure capture et élimination des graisses en entrée de station et permet d'envisager la mise en place d'une pompe à chaleur afin de bonifier cette énergie « fatale » pour le chauffage des futurs bâtiments et de la méthanisation.

### 4.3. CHARGES ORGANIQUES

#### 4.3.1. ANALYSE DES CHARGES REÇUES EN ENTREE DE STATION

Le graphique ci-dessous synthétise les charges en DCO et DBO<sub>5</sub> reçues en entrée de station pour les années 2014-2015 :



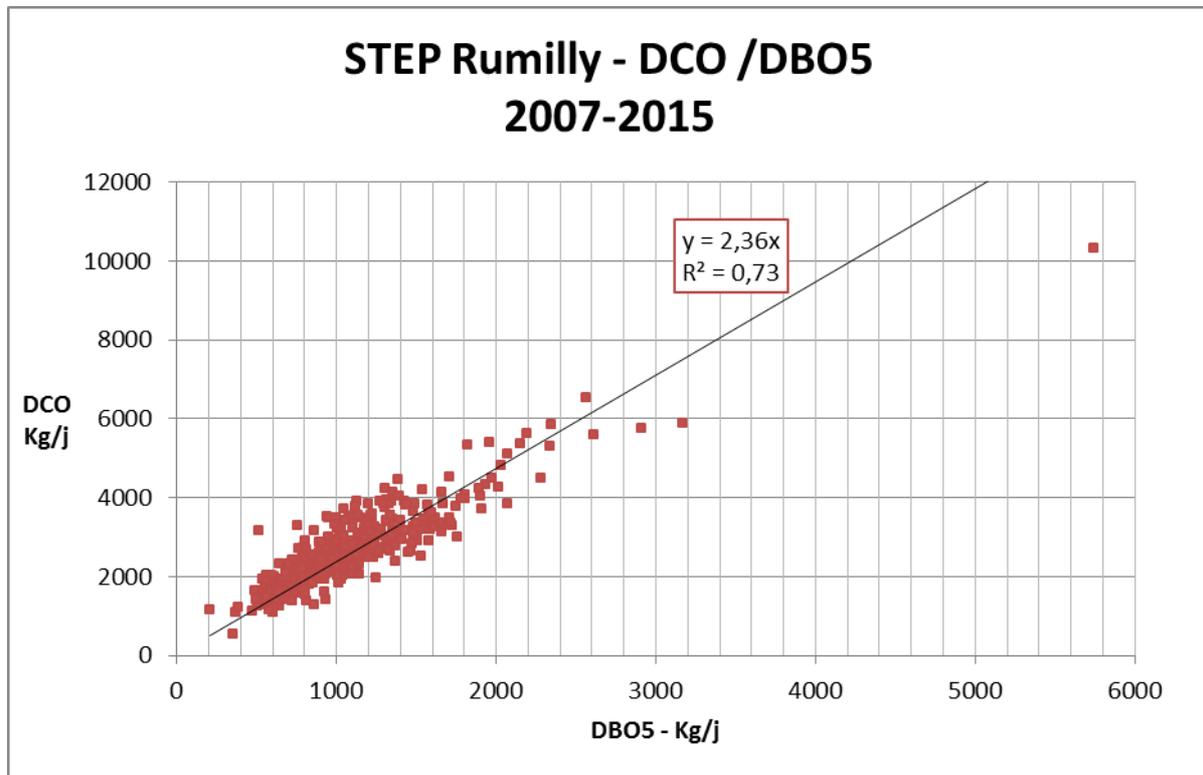
*Figure 2 : Caractérisation des charges de pollution DCO et DBO5*

De l'analyse des charges reçues en entrée de station des données 2014 et 2015, il ressort :

- La capacité nominale de traitement en DBO5 et DCO est régulièrement atteinte ou dépassée plutôt lors des mois d'hiver;
- La station a reçue ponctuellement jusqu'à 52 816 EH (04/06/2016), valeur toutefois très étonnante car non corrélée en débit (3521 m<sup>3</sup>/j soit environ 27000 habitants) et de ce fait fortement concentrée.
- La capacité moyenne interannuelle sur les 2 ans (2014-2015) est de 16 900 EH environ (avec une moyenne annuelle pour 2015 de 17 800 EH)

#### 4.3.2. CARACTERISATION DES FORMES DE POLLUTION

##### 4.3.2.1. Demande Chimique en Oxygène

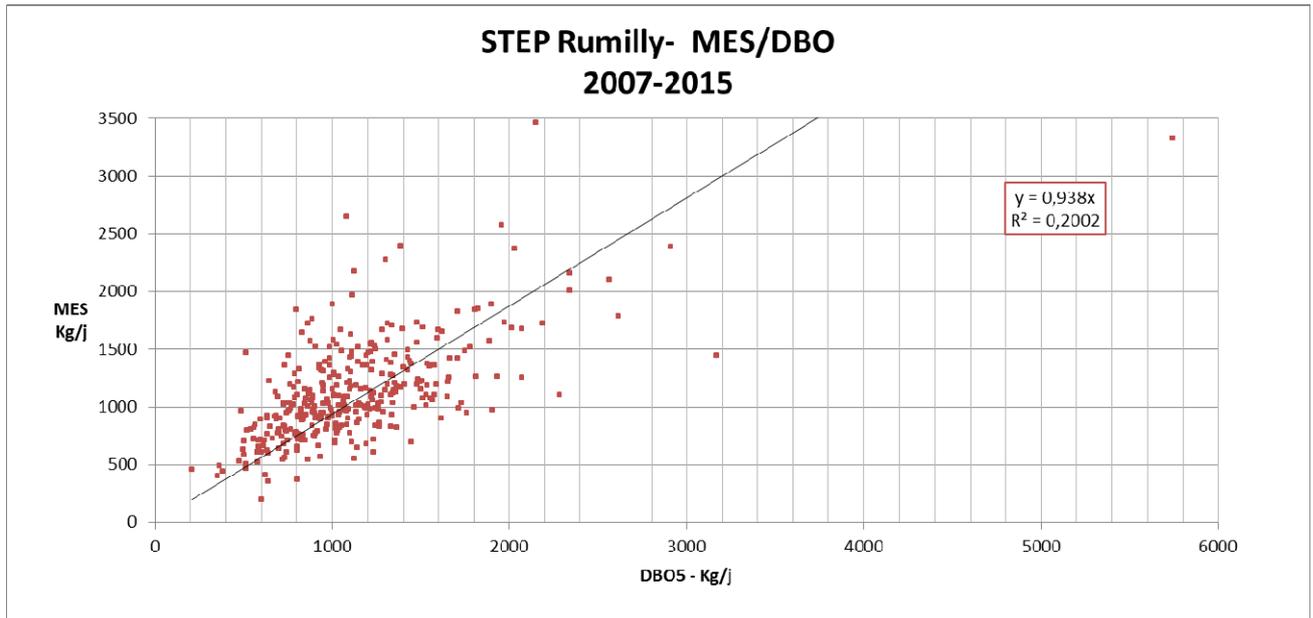


*Figure 3 : Caractérisation des formes de pollution – DCO /DBO5 STEP Rumilly*

De l'analyse des rapports DCO / DBO<sub>5</sub>, il ressort :

- Le rapport DCO / DBO<sub>5</sub> est en moyenne de 2,36. A noter que ce rapport est un peu inférieur à la valeur moyenne constatées lors de l'étude diagnostique (2,45), cette valeur moyenne privilégiant de fait les faibles charges non représentatives du dimensionnement de la capacité nominale). Ce rapport augmente sur les périodes de 2014 et 2015 pour atteindre respectivement en moyenne 2,53 et 2,45.
- La corrélation est satisfaisante, de l'ordre de 85%, malgré la variabilité des effluents industriels reçus.
- L'effluent présente néanmoins un bon facteur de biodégradabilité ;

#### 4.3.2.2. Matières En Suspension

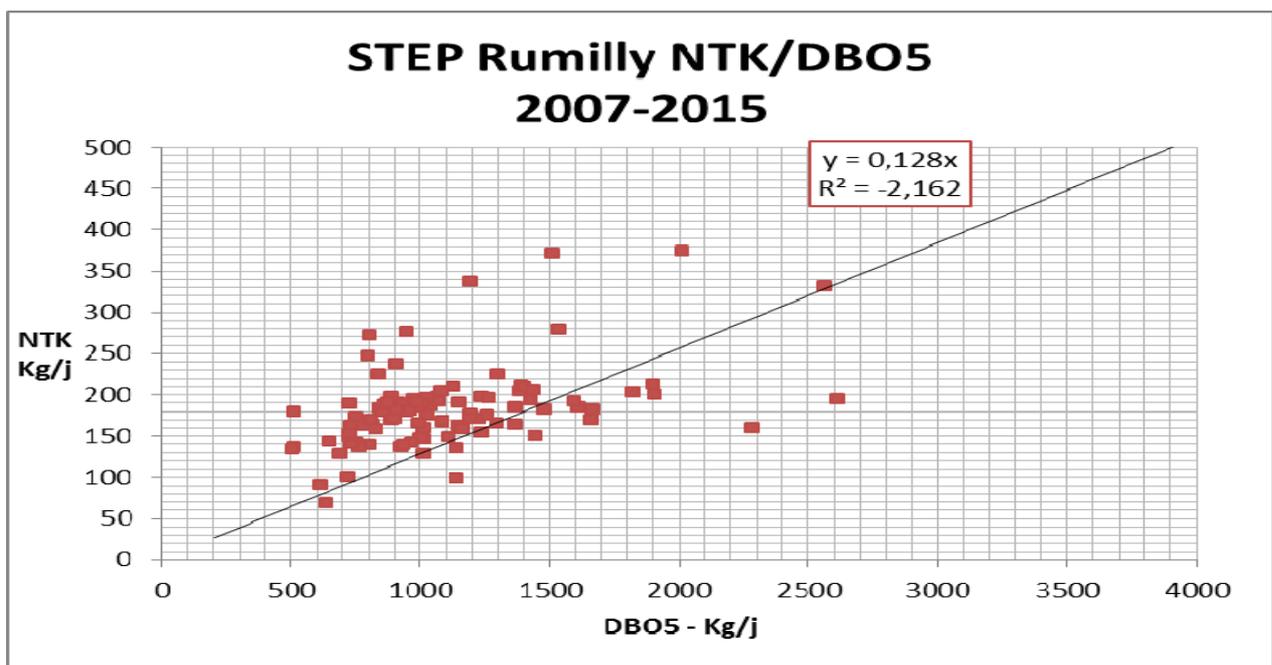


*Figure 4 : Caractérisation des formes de pollution – MES / DBO<sub>5</sub> STEP Rumilly*

De l'analyse des rapports MES / DBO<sub>5</sub>, il ressort :

- le rapport MES / DBO<sub>5</sub> tend vers 0,94 : l'effluent est moyennement chargé en MES;
- La corrélation est toutefois très mauvaise (45%), la variabilité résultant à la fois des rejets industriels peu chargés en MES et des eaux pluviales à l'inverse plutôt chargées en MES, notamment minérales ;

#### 4.3.2.3. Azote NTK et N<sub>NH4</sub>



*Figure 5 : Caractérisation des formes de pollution – NTK / DBO<sub>5</sub> – STEP Rumilly*

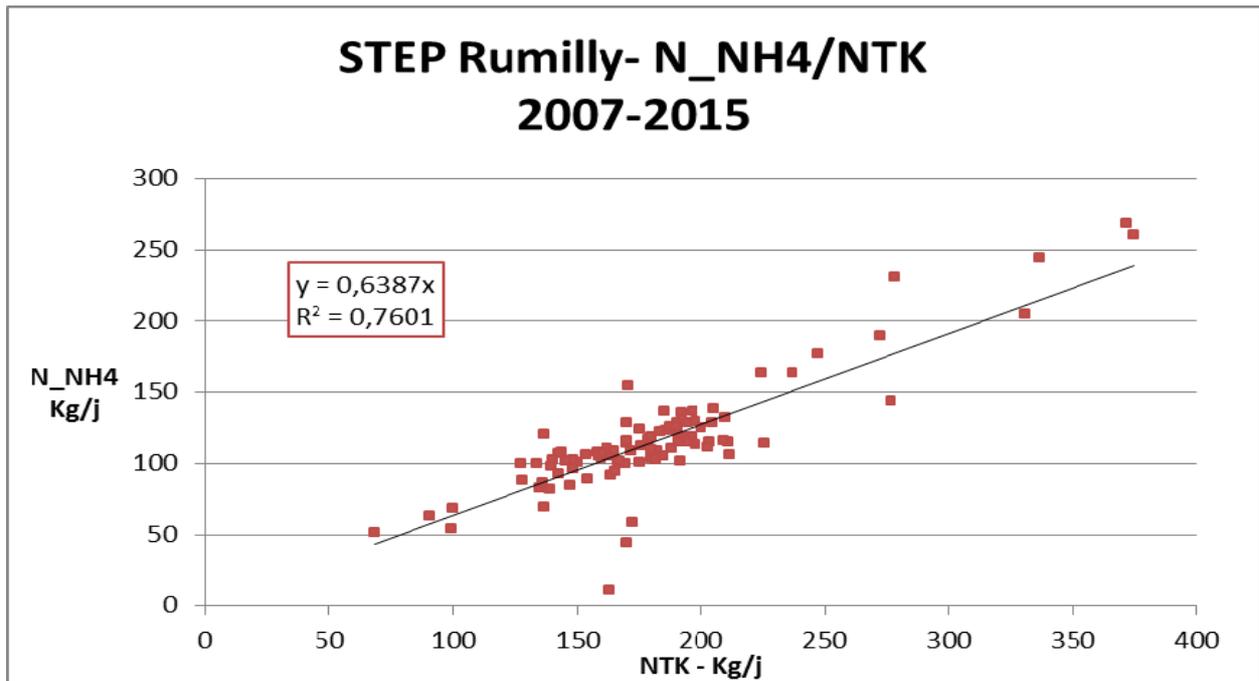
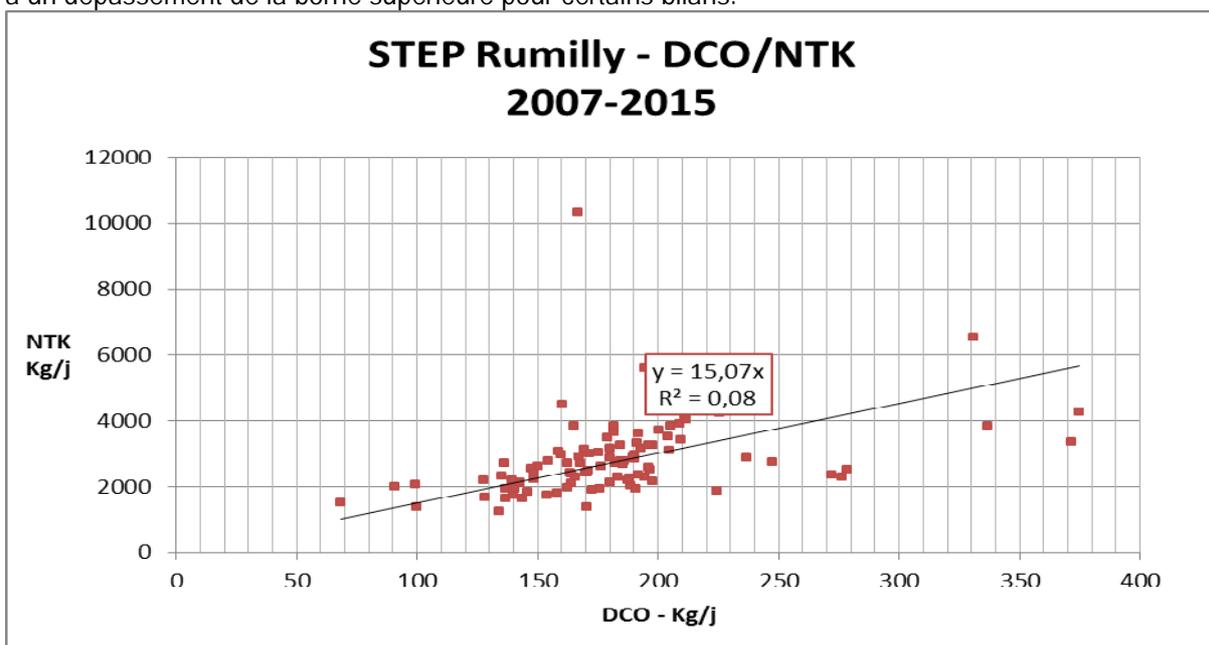


Figure 6 : Caractérisation des formes de pollution - N-NH<sub>4</sub> / NTK - STEP Rumilly

De l'analyse des rapports NTK / DBO<sub>5</sub> et N<sub>NH4</sub>/NTK, il ressort :

- Le rapport NTK / DBO<sub>5</sub> tends vers 13 %. Cette proportion est faible et s'explique par la présence d'effluents industriels peu chargés en Azote ;
- Le coefficient de corrélation NTK/DBO<sub>5</sub> est mauvais : la caractérisation de ce paramètre doit privilégier l'approche moyenne annuelle, sur la période considérée, qui montre une proportion moyenne de 15%, valeur déjà observée lors de l'étude diagnostique.
- Le rapport N<sub>NH4</sub><sup>+</sup> / NTK tend vers 64% : le taux d'ammonification est élevé mais courant. La corrélation est satisfaisante.

Enfin, le graphique suivant présente la relation entre la DCO et l'azote NTK mettant en évidence un rapport moyen DCO/NTK de l'ordre de 15, donc inclus dans le domaine classique de garantie des stations urbaines (rapport compris entre 7 et 20) . Néanmoins la variabilité des charges en DCO conduit à un dépassement de la borne supérieure pour certains bilans.



#### 4.3.2.4. Phosphore

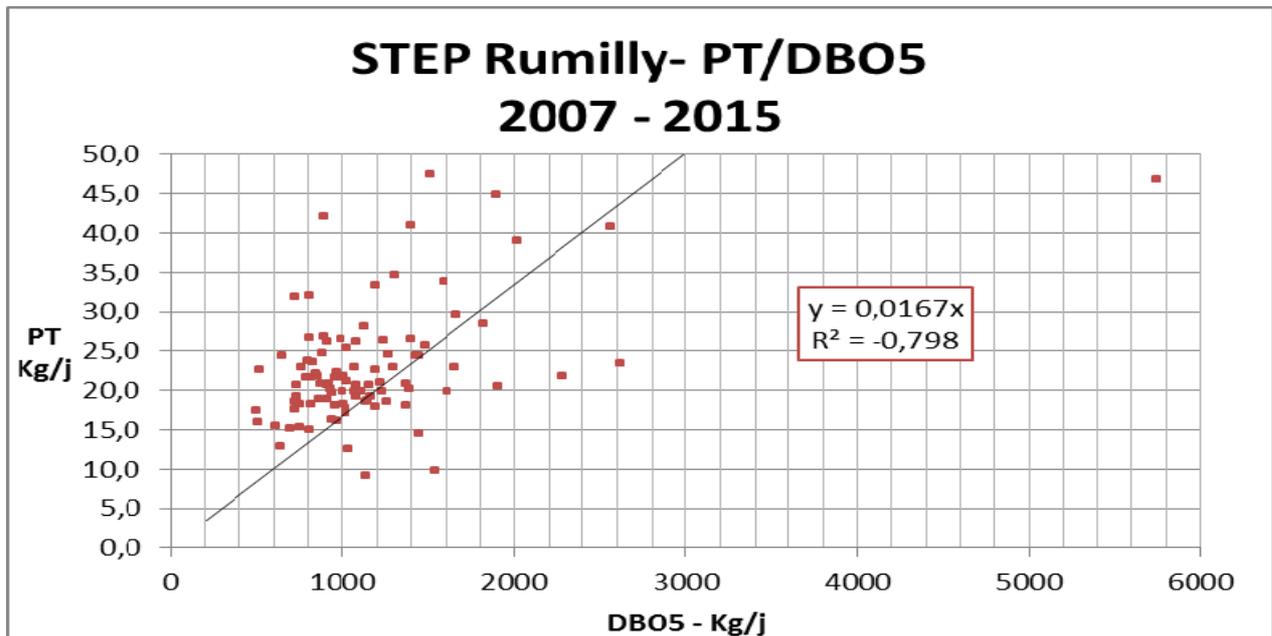
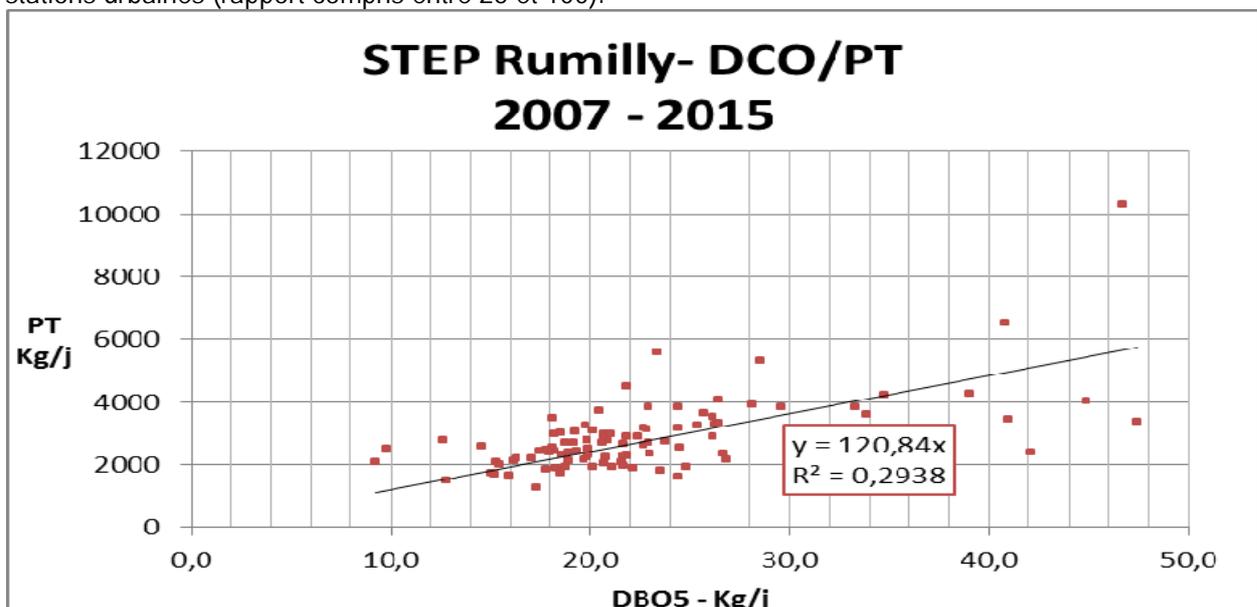


Figure 7 : Caractérisation des formes de pollution – PT / DBO<sub>5</sub> – STEP Rumilly

De l'analyse des rapports PT / DBO<sub>5</sub>, il ressort :

- Le rapport PT / DBO<sub>5</sub> est pour les charges élevées représentatives de la capacité en pointe inférieur à 2% : La tendance à la baisse des rejets observée nationalement en phosphore est confirmée, ainsi que par la présence d'effluents industriels peu chargés en Phosphore ;
- Le coefficient de corrélation PT/DBO<sub>5</sub> est mauvais : la caractérisation de ce paramètre doit privilégier l'approche moyenne annuelle, sur la période considérée, qui montre une proportion moyenne de 2 %, valeur déjà observée lors de l'étude diagnostique.

Enfin, le graphique suivant présente la relation entre la DCO et le phosphore total mettant en évidence un rapport moyen DCO/PT de l'ordre de 120, donc en dehors du domaine classique de garantie des stations urbaines (rapport compris entre 25 et 100).



#### 4.3.2.5. Synthèse

L'analyse des bilans de pollution, montre que l'effluent actuel peut être caractérisé par les rapports suivants :

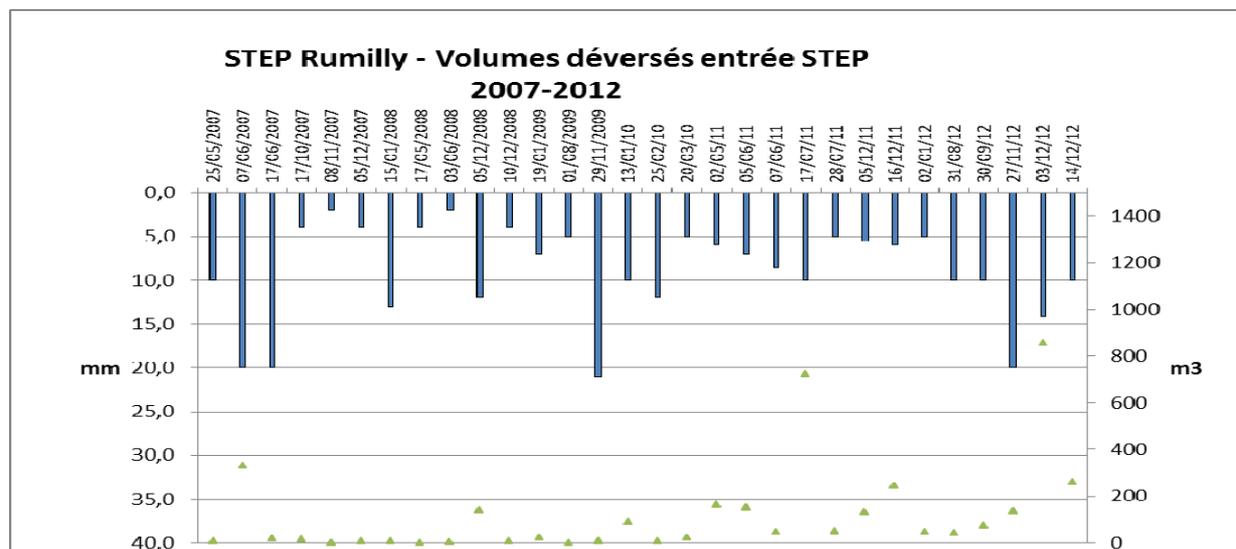
DCO / DBO <sub>5</sub>	:	2,36
NTK / DBO <sub>5</sub>	:	13 %
DBO <sub>5</sub> / PT	:	2,0%
MES / DBO <sub>5</sub>	:	0,94

Ces valeurs attestent que l'effluent est assimilable à un effluent domestique, malgré la présence significativement importante d'effluents industriels conduisant à une proportion relativement plus faible en azote et phosphore

#### 4.4. CARACTERISATION DES BY-PASS

##### 4.4.1. ANALYSE DES VOLUMES DEVERSES

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



Ce graphique met en évidence :

- Un faible nombre de by-pass significatifs, (une trentaine de déversements dont la majorité est inférieure à 200 m3/j pour les 6 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).

Sur la période considérée entre 2007 et 2012, les volumes déversés en entrée de station sont faibles : en moyenne 111 m<sup>3</sup> par déversement pour un total de 3643 m<sup>3</sup> sur près de 6 500 000 m<sup>3</sup> reçus soit moins de 0,06% en volume.

Toutefois, on observera que ponctuellement, les volumes déversés ont atteints jusqu'à plus de 800 m<sup>3</sup>, occasionnant à cet effet une charge polluante non négligeable, pour une situation pluviométrique < 20 mm, donc assimilable à une récurrence mensuelle.

#### 4.4.2. ANALYSE DES CHARGES DEVERSEES

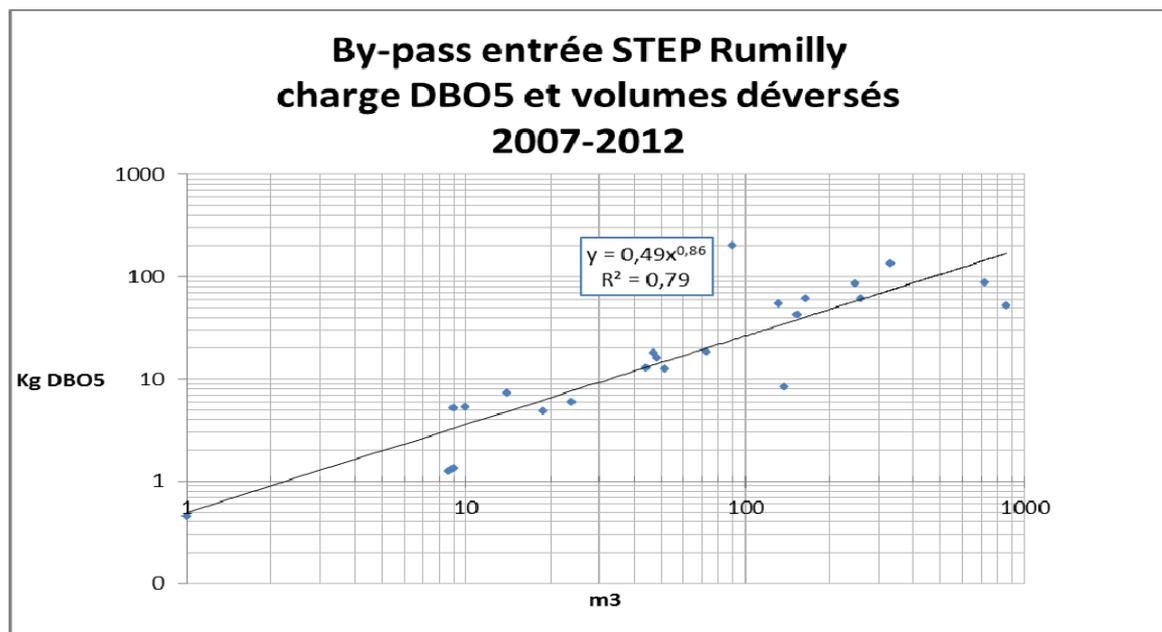
Sur la période 2007-2012, l'analyse des volumes déversés en tête de station permet d'en caractériser les charges suivantes :

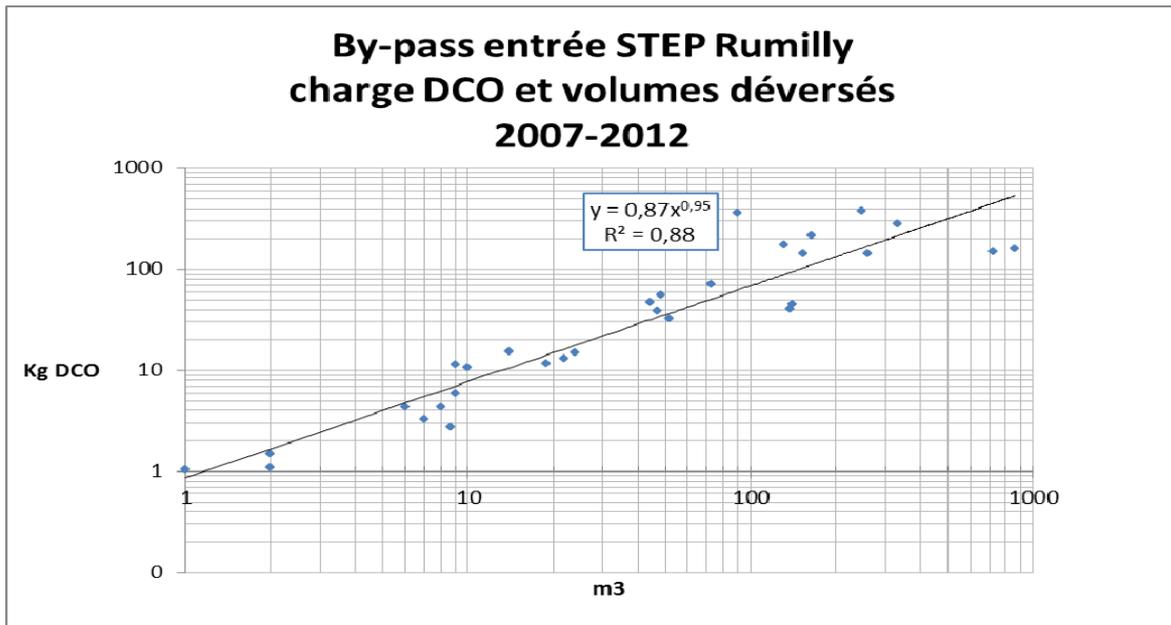
	Volume	MES		DCO		DBO5	
	m <sup>3</sup>	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
<b>Moyenne</b>	110,7	425,5	39,1	913,0	74,7	403,5	34,7
<b>Max</b>	857,8	1 306,0	281,8	4 044,0	382,7	2 251,0	203,0
<b>Somme</b>	3 652,8		1 291,5		2 463,6		902,1
				NTK		PT	
				mg/l	kg/j	mg/l	kg/j
<b>Moyenne</b>				49,8	6,8	7,5	1,1
<b>Max</b>				75,5	24,9	18,3	2,7
<b>Somme</b>					67,9		10,9

Il en ressort :

- Une charge moyenne déversée par évènement de 578 EH
- Une charge maximale déversée de 3383 EH, valeur significativement élevée et de nature à affecter le rendement global du système de traitement
- Un équilibre nutritionnel comparable aux effluents traités, en notant une proportion plutôt moins élevée en DCO, Azote et phosphore

Une corrélation entre charge déversée et volume a pu être mise en évidence, comme le montrent les graphiques ci-après :





Ces graphiques mettent en évidence que, malgré un effet de dilution consécutif à l'augmentation de la hauteur précipitée, **la charge déversée suit sensiblement le volume déversé**. L'efficacité recherchée de la suppression de ces rejets directs visera donc à la **réduction des volumes déversés**, y compris pour les volumes les plus importants.

#### 4.5. EFFLUENTS INDUSTRIELS

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

Ci-dessous sont rassemblés 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 :

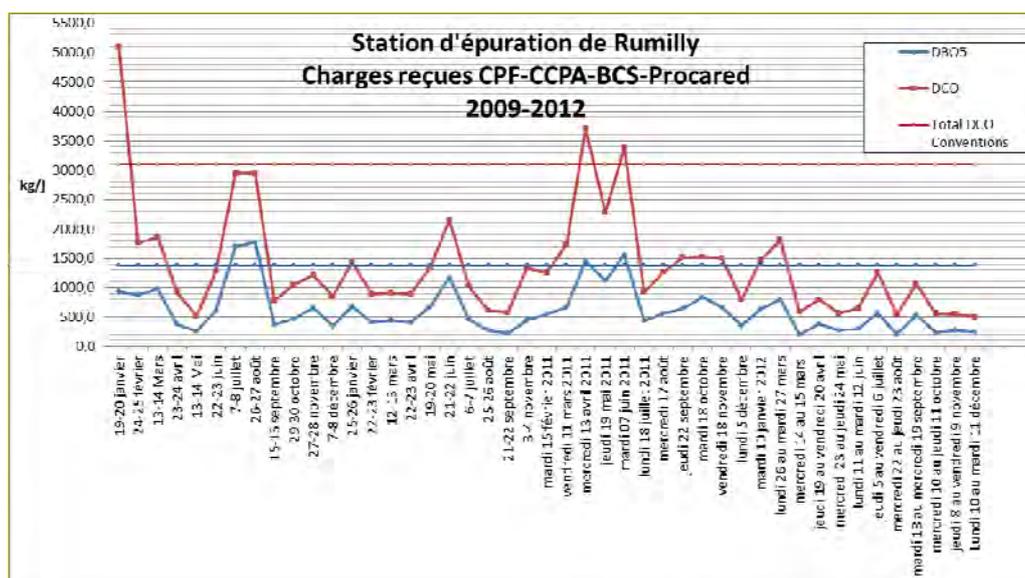
- CPF (Ceral Parteners France) : fabrication de produits alimentaires pour le petit déjeuner,
- CCPA : zone d'activité « Espaces Leaders » (entreprises diverses agroalimentaires, BELAIR, Laboratoire,...),
- Tanneries BCS (fabrication de cuirs),
- Procared : (Découpe et conditionnement de viandes),
- 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 dont les effluents traités sont acheminés dans le Chéran au droit de la station d'épuration de Rumilly, un peu en amont du rejet de celle-ci.

Les valeurs maximales de rejets autorisées par les conventions spéciales de déversement sont rappelées ci-après :

Principales industries raccordées	Valeurs à respecter (valeurs journalières max)
CEREAL PARTNERS FRANCE	1000 m3/j 800 kgDBO5/j 1900 kgDCO/j
SALOMON	130 m3/j 130 kgDBO5/j 390 kgDCO/j
TANNERIES BCS	250 m3/j 80 DBO5kg/j 500 kgDCO/j
Coopérative agricole laitière de Bloye	10 m3/j 20 kgDBO5/j 26kgDCO/j
Décharge de Broise	70 m3/j 2 3 kgDBO5/j 26kgDCO/j
Communauté de Commune du Pays d'Alby (CCPA) - Galderna (cosmétique) - PRODEN KLINT (fabrique de lingettes humides) - TERBEKE (fabrique de plats cuisinés) - CSD (conditionnement alimentaire)	500 m3/j 500 kgDBO5/j 700 kgDCO/j
Ste Nouvelle LCA	néant

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 entre 2009 et 2012 dont la synthèse est présentée ci-dessous (1 bilan par mois 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	667	1 162
DBO5	kg/j	622	1 777
DCO	kg/j	1 390	5 097
MES	kg/j	273	1 418



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 10 300 EH en moyenne jusqu'à 29 600 EH,
- Un indice favorable de biodégradabilité DCO/DBO = 2,2,
- Une faible teneur en MES, mais parfois exceptionnellement très élevée.
- Une tendance à la baisse depuis le printemps 2012

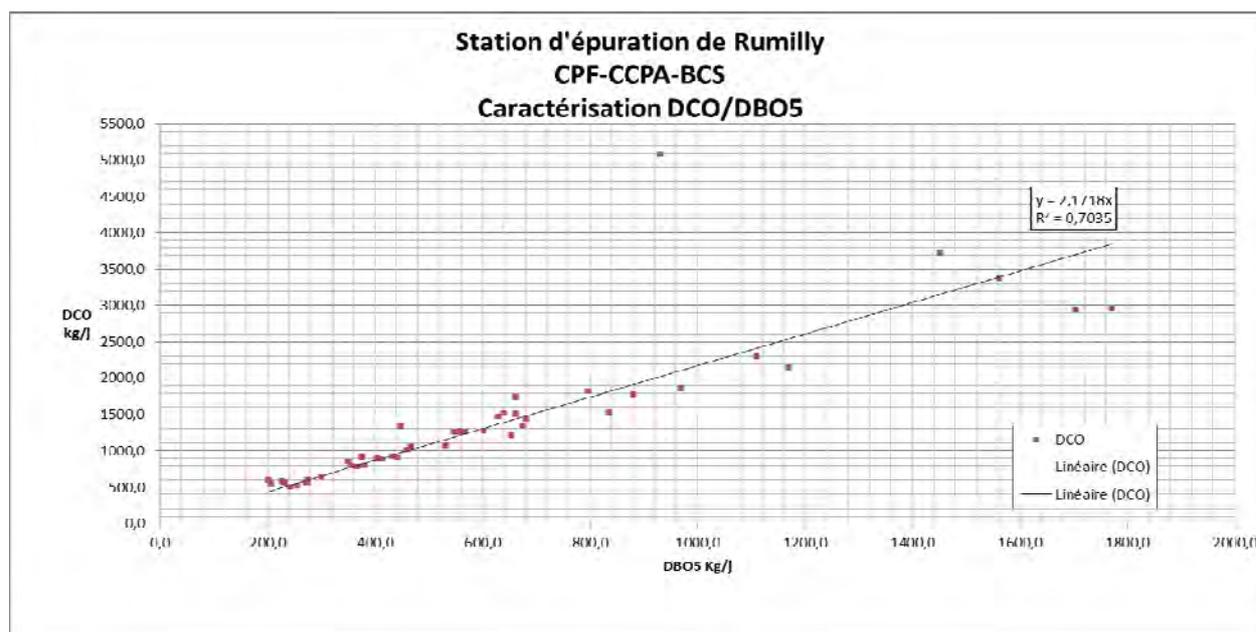
Ces valeurs confirment les fluctuations observées entre la semaine et le WE (baisse de 30% environ soit 6000 EH constaté en moins lors des bilans du WE lors de l'étude diagnostique<sup>1</sup>).

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 ainsi en partie les variabilités observées entre les valeurs moyennes et en pointe<sup>95%</sup>.

L'indice de biodégradabilité global est également satisfaisant, malgré certains effluents caractérisés par une forte teneur en DCO (BCS : indice moyen de biodégradabilité de 6)

Le graphique suivant présente ainsi la tendance moyenne observée :



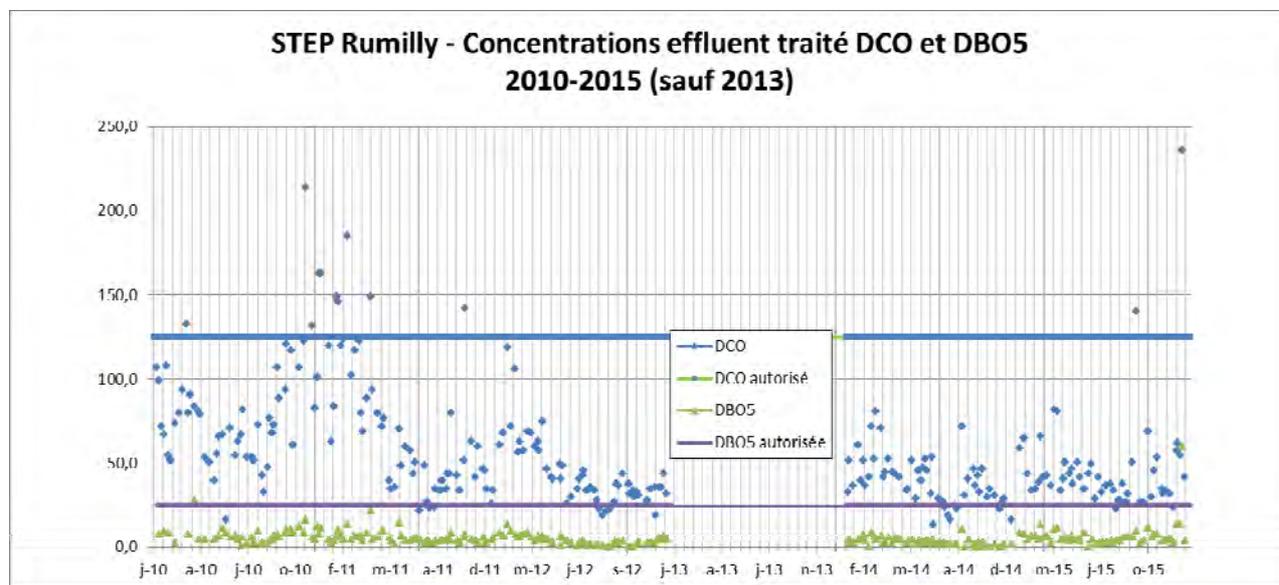
Malgré la nature industrielle de ces effluents, l'indice de biodégradabilité résultant sur l'ensemble des effluents industriels constaté est de l'ordre de 2,2 avec une bonne corrélation ce qui les rend compatible avec un traitement biologique. Ceci peut être explicable par une proportion d'industries agroalimentaires (Espaces Leaders) compensant les industries plus minérales.

<sup>1</sup> Etude diagnostique et d'évolution de la station de Rumilly – Montmasson - 2010

## 4.6. PERFORMANCES DE TRAITEMENT

### 4.6.1. POLLUTION CARBONÉE DBO5 ET DCO

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

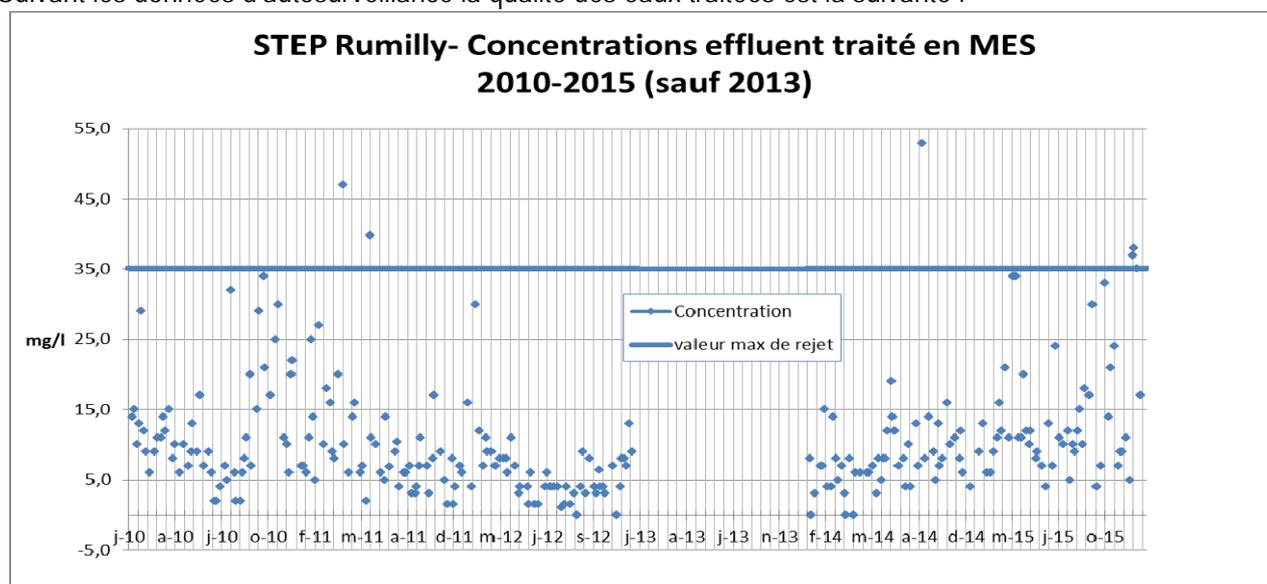


Ce graphique montre :

- Les valeurs moyennes de rejet sont respectivement sur la période considérée de 57 mg/l en DCO et 6 mg/l pour la DBO5 satisfaisant largement aux exigences réglementaires (arrêté du 22 juin 2007) en moyenne annuelle, avec 1 seul dépassement pour la DBO5 (le 14/12/2015),
- Une forte variabilité des rejets en DCO et quelques dépassements significatifs à relier aux variations significatives observées pour ce paramètre sur les charges d'entrées et pouvant dégrader de façon importante le rejet. On remarquera à cet effet que les dépassements en DCO sont plutôt observés en 2011, année durant laquelle de fortes charges en DCO ont été rejetées par les établissements industriels (CF § 4.4)

### 4.6.2. POLLUTION EN MES

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

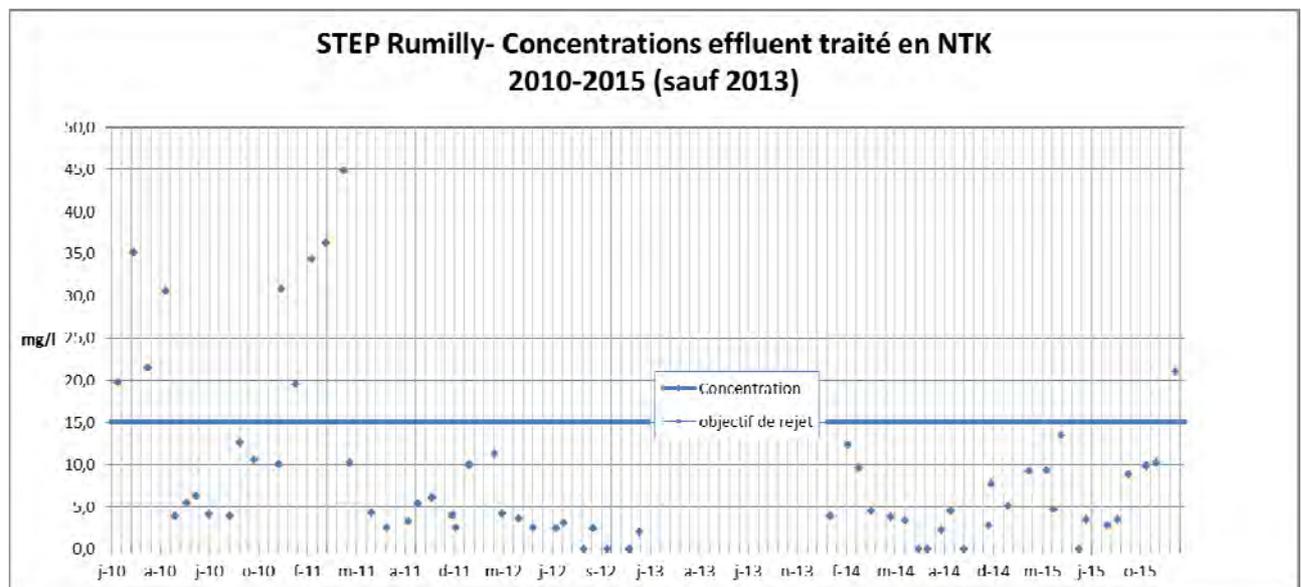


Ce graphique montre :

- Les valeurs moyennes de rejet sont sur la période considérée de 11 mg/l en MES satisfaisant largement aux exigences réglementaires (arrêté du 22 juin 2007) en moyenne annuelle, avec très peu de dépassement,
- 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
- 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.

#### 4.6.3. AZOTE NTK

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



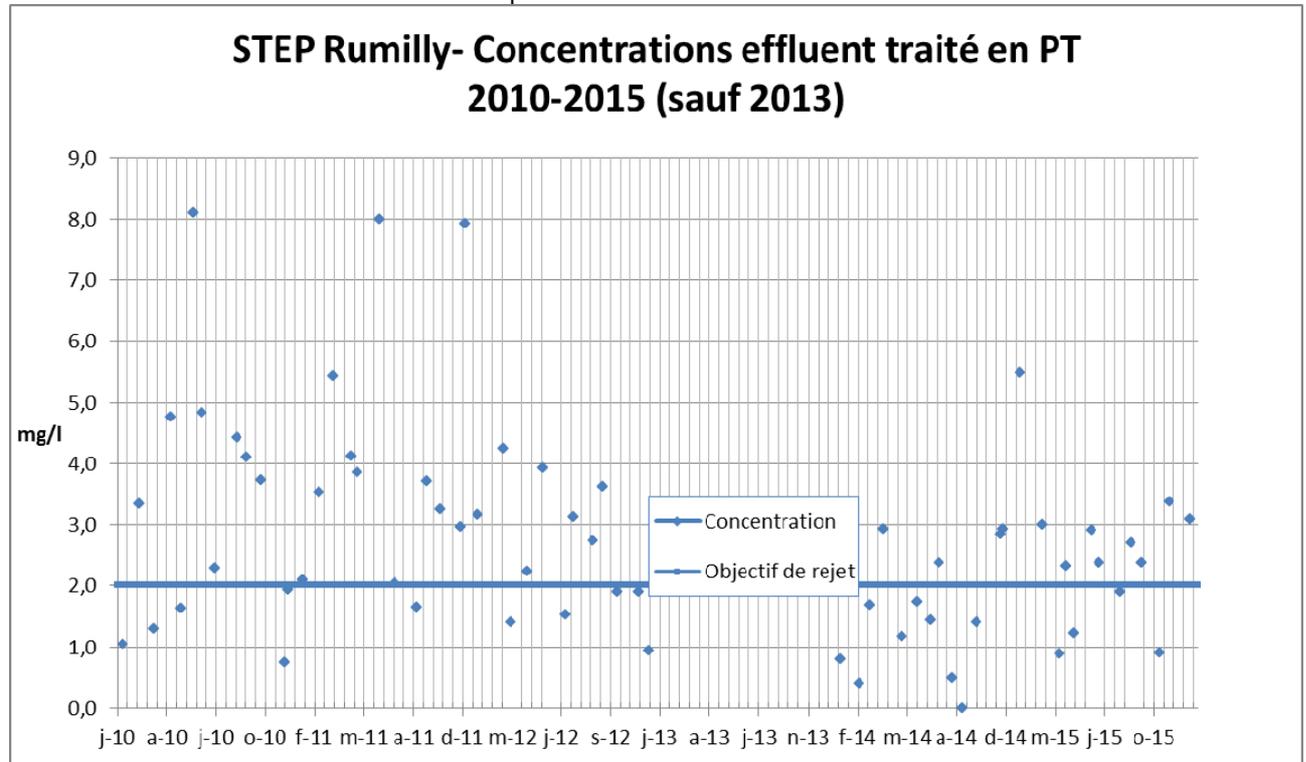
La station ne fait l'objet actuellement à aucune obligation de rejet sur ce paramètre.

On constatera toutefois actuellement :

- Un rejet moyen de l'ordre de 10 mg/l, respectant les exigences requises en moyenne (Cf. §7) mais avec une amplitude importante au-delà de la moyenne (jusqu'à 45 mg/l),
- La station ne peut prétendre dès actuellement répondre avec fiabilité et régularité à une exigence de rejet poussée (15 mgNTK/l) sur l'azote

#### 4.6.4. 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 3 mg/l, ne respectant pas les exigences requises en moyenne (Cf. § 7) avec une amplitude importante au-delà de la moyenne (jusqu'à 8 mg/l),
- Ce niveau de rejet n'était pas fiabilisé en raison de l'absence de traitement physicochimique mis en œuvre. Ce paramètre sera corrigé à partir de 2016 avec la mise en service de la déphosphatation physico-chimique réalisée dans le cadre de la phase de travaux n°1
- La station peut désormais prétendre dès actuellement avec fiabilité et régularité à une exigence de rejet poussée (2 mg PT/l) sur le Phosphore.

#### 4.6.5. SYNTHESE

Il est constaté des performances globalement satisfaisantes de la station pour les paramètres réglementairement exigibles DBO5, DCO et MES.

Pour le phosphore, la mise en place début 2016 d'une étape de déphosphatation physico-chimique permettra de répondre aux exigences requises par l'arrêté (§7).

Pour l'azote, les performances sont honorables mais ne peuvent répondre aux exigences de régularité requises par l'arrêté de rejet (§ 7) 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.

## 5. DIAGNOSTIC DES EXISTANTS

### 5.1. 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.
- 2016 : Déphosphatation physico-chimique, réhabilitation de l'ancien décanteur primaire de 800 m3 en bassin d'orage et création d'un canal de comptage des effluents by-passés

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 2014.

## 5.2. FILIERE EAU EXISTANTE

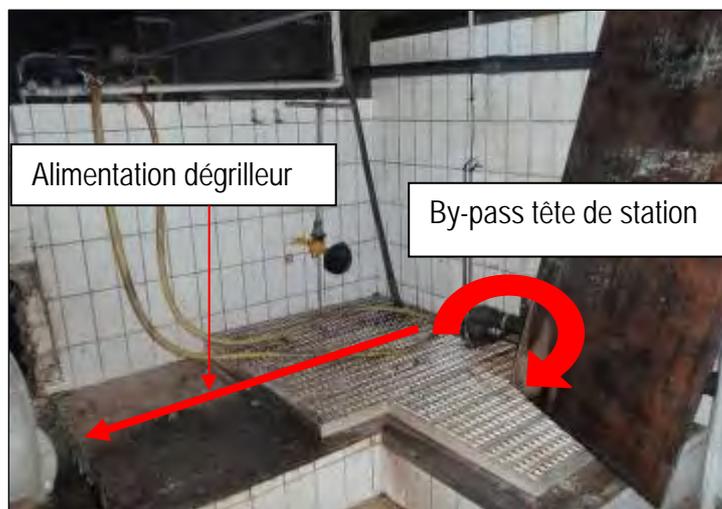
### 5.2.1. ARRIVEE DES EFFLUENTS- BY-PASS – DEGRILLAGE ET COMPTAGE ENTREE

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



A noter que le collecteur d'aménée 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 :	
- marque dégrilleur	FB Procédé
- largeur	1m
- entrefer	12 mm
- puissance	0.18 kw
- asservissement	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).

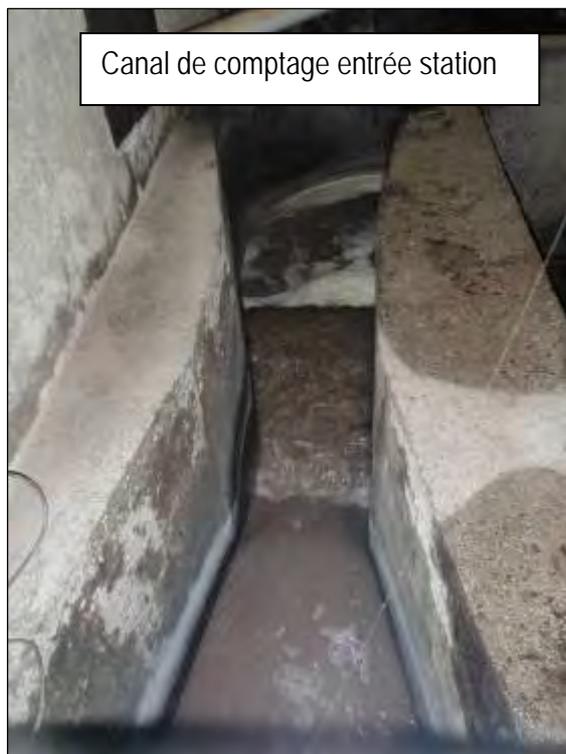
Ensacheur à déchets :



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 : désableur-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 m3/h (environ 550 m3/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.

## 5.2.2. 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 hydrocylone 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 déssableur-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 déssableur-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>
Aération	surpresseur d'air (hors service)
Pompe à graisses	

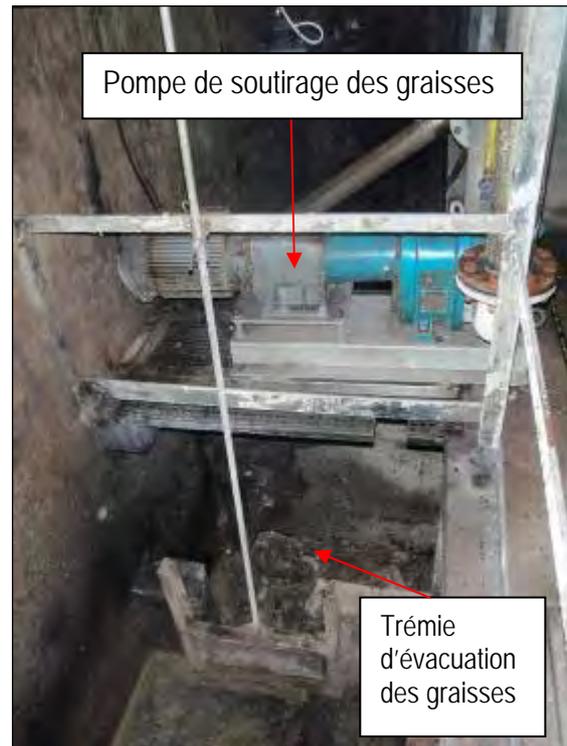
A noter que le surpresseur qui émulsionnait les graisses en surface n'est plus en service, transformant l'ouvrage en simple dégraisseur statique avec un très faible rendement. Les graisses vont donc se concentrer en surface de l'ouvrage sous forme d'une crème ou de flottants sous le simple effet de la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



Déshuileur



Pompe de soutirage des graisses

Trémie d'évacuation des graisses

**Traitement biologique des graisses :**

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

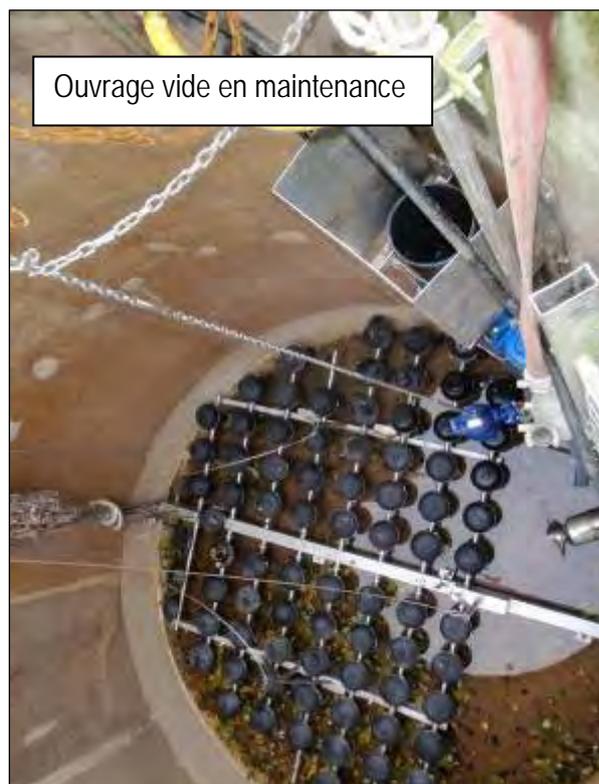
**1) Principe**

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 chaux	VERDERFLEX
Dispositif d'ajout de nutriment	TMI

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



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



### Dessablage :

#### 1) Principe

Déssableur : 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 déssableur-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>
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 inférieure aux Valeurs Moyennes d'Exposition et Valeurs Limites d'Exposition (VLE VME) établies par l'INRS.



### 5.2.3. BY-PASS ET BASSIN D'ORAGE

L'effluent écrêté soit avant dégrilleur (by-pass station et trop plein dégrilleur) soit avant comptage d'entrée transite ensuite dans le décanteur primaire réhabilité en bassin d'orage. Ce bassin a une capacité de 800 m<sup>3</sup>. Les eaux au-delà de 800 m<sup>3</sup> partent par surverse vers le nouveau canal de comptage mis en service début 2016.

Le bassin d'orage a conservé la lame siphonide de l'ancien décanteur qui permet de retenir les éventuelles matières flottantes. Quand le débit d'entrée station redescend en deçà d'une valeur de

consigne, une pompe à lobes de 39 m<sup>3</sup>/h permet de vidanger le bassin d'orage en moins de 20h. Ces effluents sont réinjectés avant comptage d'entrée à l'amont du dégrilleur d'entrée



L'étape de décantation primaire n'était plus en service compte tenu de la baisse de charge en entrée de station. Le décanteur a été réhabilité en bassin d'orage comme l'atteste les photos ci-après :





Vidange du bassin par pompe à lobes



Canalisation de vidange bassin vers amont  
 dégrillage et comptage entrée station



Nouveau canal de comptage des effluents by-passés (mise en service début 2016)

**Bassin d'orage (ancien décanteur primaire)**

En amont : By-pass station avant dégrilleur et by-pass écrêtage avant comptage d'entrée (avant dessableur déshuileur)	Décanteur primaire réhabilité en bassin d'orage	en aval : Trop plein vers canal de comptage des effluents by- passés Vidange du bassin en amont du dégrilleur entrée station
---	--	---

**1) principe**

L'ouvrage qui était une cuve cylindro-conique avec racleur de fond et de surface à entraînement périphérique a été débarrassé de ces équipements de chaudronnerie. Il permettait une décantation des principaux éléments décantables non retenus dans les prétraitements et sert actuellement de bassin d'orage de capacité 800 m<sup>3</sup>. Son trop plein réalisé à travers la lame déversante périphérique est reliée au comptage des effluents by-passés réalisé fin 2015.

Le racleur de surface qui permettait la récupération des éléments flottants a été démonté.

**2) éléments constitutifs**

Décanteur primaire : - type - forme - diamètre - hauteur d'eau - surface - volume	Constructeur ODA circulaire cylindro-conique 20 m 2,3 m 313 m <sup>2</sup> 800 m <sup>3</sup>
---	---

Pont racler : - 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 gras sont repris grâce à une pompe 20 m <sup>3</sup> /h 4 mCE 1.5 kw
Pompe de vidange - Marque, modèle - débit nominal - pression de sortie - vitesse rotation - Puissance - Variation de vitesse	Type pompe à lobes VOGELSANG VX 136-140 QMO H2 39 m <sup>3</sup> /h 2 bars 650 tr/min 5,5 kw Oui selon signal 4-20 mA débit entrée station
Brassage et aération du bassin - Marque, modèle - débit nominal - vitesse rotation - Puissance	3 hydroéjecteurs disposés en étoile FLYGT Hydroclean NP 3127 MT 438 ADA 3 x 181 m <sup>3</sup> /h 1 450 tr/min 3 x 5,9 kw
Canal de comptage des effluents by-passés - Marque, modèle - débit max. - Sonde de mesure	Endress Hauser KHAFAGI QV310 F Réhaussé 3 215 m <sup>3</sup> /h Ultrason Prosonic Endress Hauser

#### 5.2.4. 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 : Dessableur déshuileur	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 (JH4) en nitrites (NO2) puis en nitrates (NO3).

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 - Hauteur d'eau - Surface - Longueur - Largeur - Volume - Brassage	Rectangulaire 3.8 m 200 m <sup>2</sup> 11 m 19 m 750 m <sup>3</sup> 1 agitateur immergé Flygt
Bassin d'aération : - Hauteur d'eau - Surface - Longueur - Largeur - Volume - Asservissement - Charge massique nominale - Concentration nominale - Régime de fonctionnement - Brassage	3.8 m 589 m <sup>2</sup> 31 m 19 m 2250 m <sup>3</sup> horloge et sonde à oxygène 0.15 kg DBO5/kg MVS 2,8 g MES/ faible charge 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 + DBO5. 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.

### **5.2.5. 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.

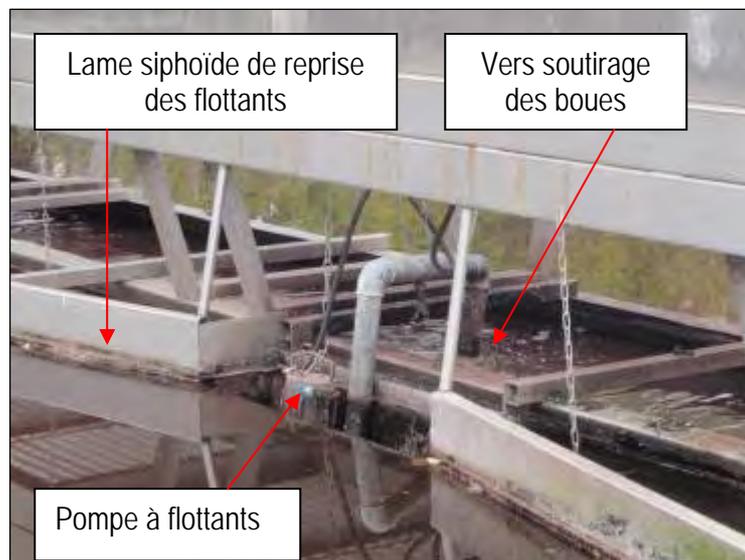
Les boues secondaires soutirées du clarificateur sont acheminées vers une fosse de recirculation et d'extraction des boues ; les boues extraites sont injectées désormais directement vers l'épaississeur. Les surnageants de l'épaississeur retournent dans le réacteur biologique.

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 siphonide 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

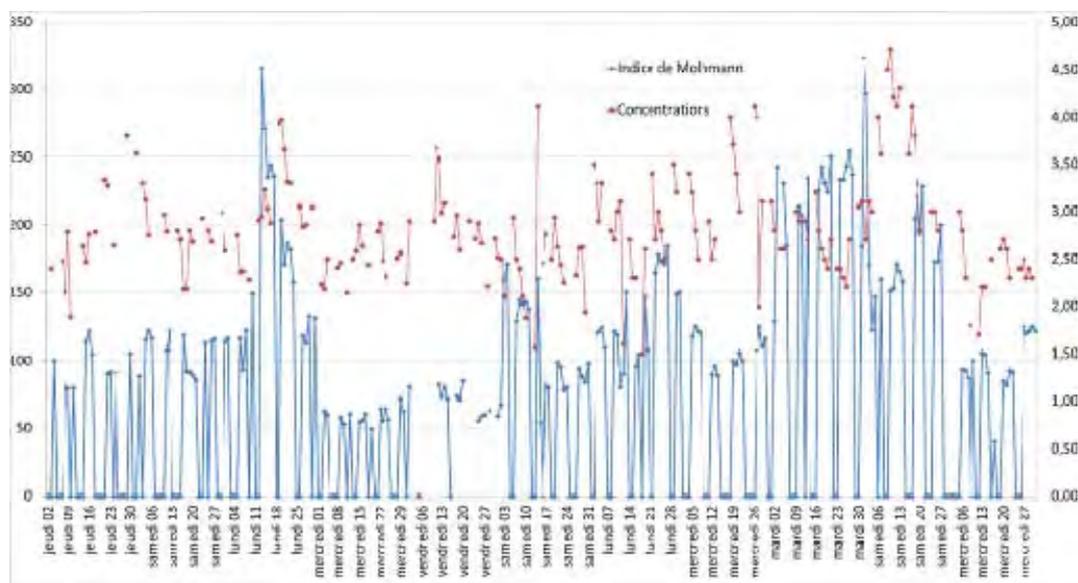
#### *Décantation :*

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, le 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 ultrasons	PROSONIC FDU 80



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

#### 5.2.6. OUVRAGE DE BY-PASS ET COMPTAGE DES EFFLUENTS BY-PASSES

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 désormais dans l'ancien décanteur primaire réhabilité en bassin d'orage avant de rejoindre le Chéran après comptage :

- 1 by-pass entrée station situé avant dégrillage permettant d'isoler la station ou l'étape de dégrillage avec rejet vers le Chéran via le bassin d'orage,
- 1 by-pass déssableur déshuileur après dégrillage permettant d'isoler les prétraitements avec rejet vers le Chéran via le bassin d'orage,
-

Les by-pass ci-après ne sont plus réalisables depuis 2016 :

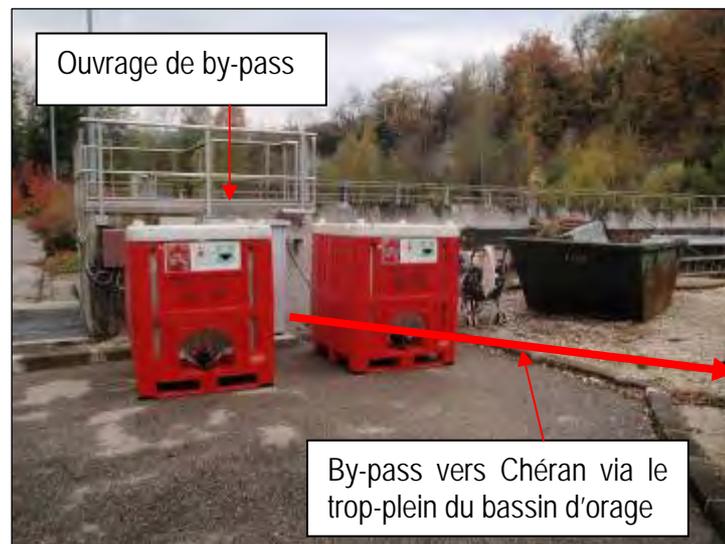
- ~~1 by-pass de la biologie + décantation primaire avec rejet direct au Chéran après prétraitements en aval du déssableur déshuileur,~~
- ~~1 by-pass de la biologie uniquement avec rejet direct au Chéran après décantation primaire,~~
- ~~1 by-pass du décanteur primaire liaisonnant directement la sortie des prétraitements au bassin d'aération. Il s'agit du fonctionnement actuel de la station.~~

## 1) Principe

Cet ancien ouvrage permet l'envoi des effluents by-passés dans le bassin d'orage qui par trop plein rejoint le Chéran après comptage.

## 2) Eléments constitutifs

Chambre de by-pass : - Conduite d'alimentation du bassin d'orage en DN800	
---	--



Canal de comptage : - Conduite de sortie trop plein du bassin d'orage en DN800 - Un nouveau canal de comptage	Décrit ci-avant §5.2.3
---	------------------------

### 5.2.7. 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	

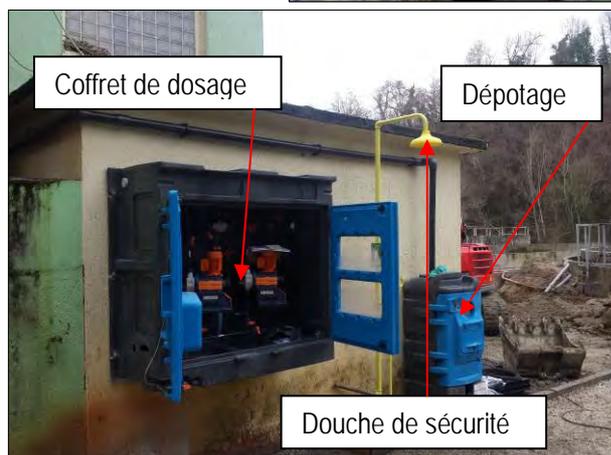


### 5.2.8. DOSAGE CHLORURE FERRIQUE

La station est depuis début 2016 de nouveau pourvue d'une unité de dosage de chlorure ferrique. Cette ancienne unité qui n'était plus utilisée en raison de l'arrêt de la déshydratation des boues par filtres à plateaux remplacé par des centrifugeuses est de nouveau en fonctionnement afin de traiter le phosphore par injection de chlorure ferrique directement en tête du bassin d'aération.

#### 1) **Eléments constitutifs**

Citerne de chlorure ferrique : - hauteur - diamètre - surface - volume - stockage FeCl3	Constructeur SOVAP 6 m 2 m 6 m <sup>2</sup> 25 m <sup>3</sup> 24 tonnes
Dépotage : - Modèle - Matériau - signalétique	Constructeur STOCKAGE ET SYSTEMES SECURIBOX Optima PEHD Alarme sonore + feux clignotants vert et orange
5.3. <u>DOSAGE</u> : - Modèle - Débit max. - puissance	PROMINENT (1+1 secours installé) SIGMA à membrane 120 L/h sur variation 0,1 kw



### 5.3.1. 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 utilisé également en dépotage des matières de vidange. Le poste est équipé d'une grille manuelle. Les matières de vidange ainsi que les effluents du hameau du Chéran sont ensuite renvoyées à l'amont du dégrilleur de la station.

En amont : camion de curage et hameau du Chéran	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 dépotée 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.



### 5.4. FILIERE BOUE

#### Type de traitement :

La filière boue est composée des étapes de traitement suivantes :

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

### 5.4.1. 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'épaississeur. Aujourd'hui une fraction de la recirculation (3000 m<sup>3</sup>/j) est envoyée directement sur l'épaississeur 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 épaississeur
-----------------------------	---	--

#### 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



### 5.4.2. EPAISSISSEUR

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

Les surnageants de l'épaississeur étaient envoyés en amont du décanteur primaire. Aujourd'hui les surnageants de l'épaississeur 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
----------------------------------	--------------	---------------------------------------

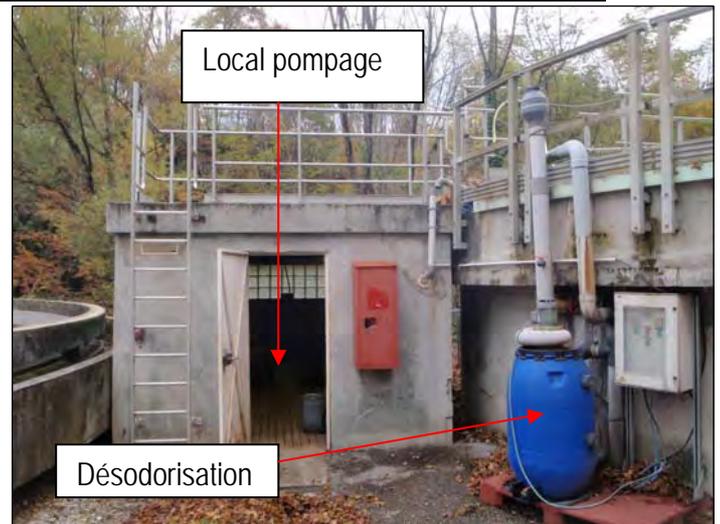
### 1) principe

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 dirige 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.

#### 5.4.3. 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 m3/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 flocculées 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 :

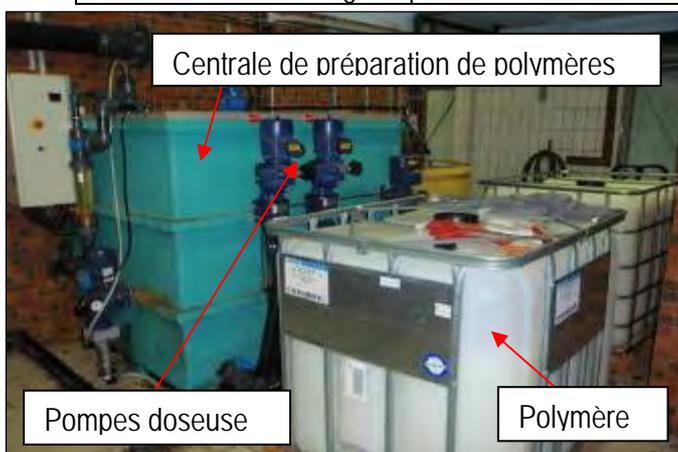
En amont : épaississeur	Déshydratation par centrifugeuse	en aval : évacuation des boues
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

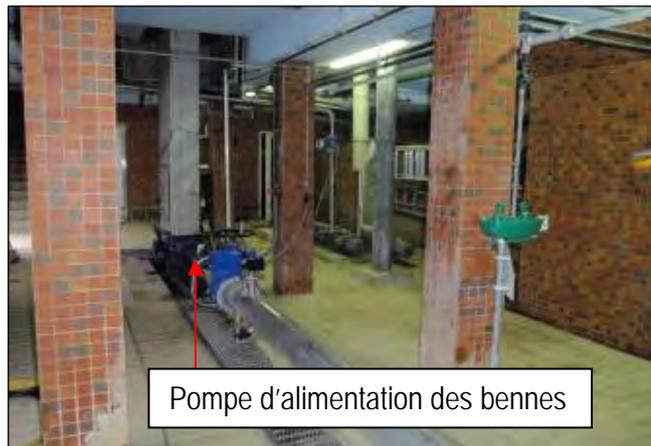
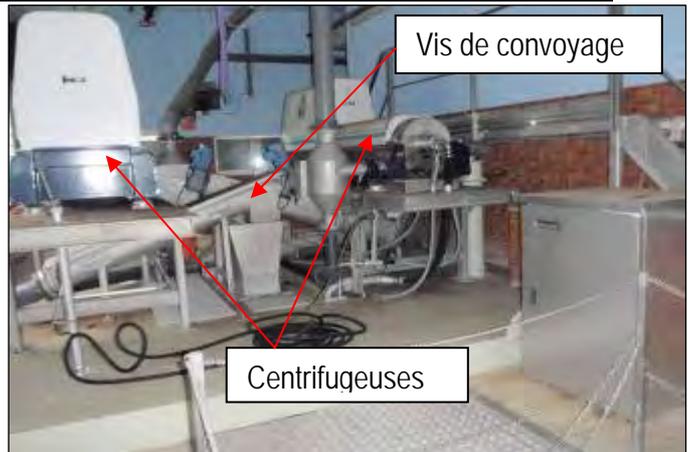
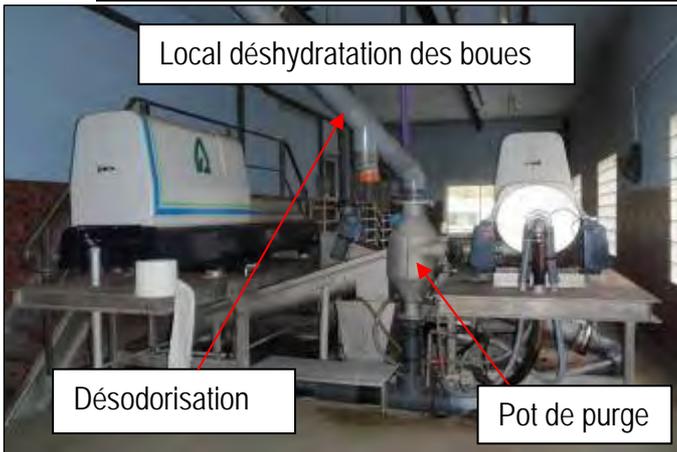
#### 1) Principe

Après épauississement, 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.

#### 5.4.4. DESTINATION DES BOUES

##### *Filière incinération :*

La ville de RUMILLY a confié la compétence relative à la destruction des boues pour partie (environ 50%) 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 compostage :*

Le compostage constitue la 2ème alternative de destination des boues.

Le chaulage sera réalisé en sortie de centrifugeuses par adjonction de chaux éteinte afin d'obtenir une siccité d'environ 30 %.

##### *Filière décharge :*

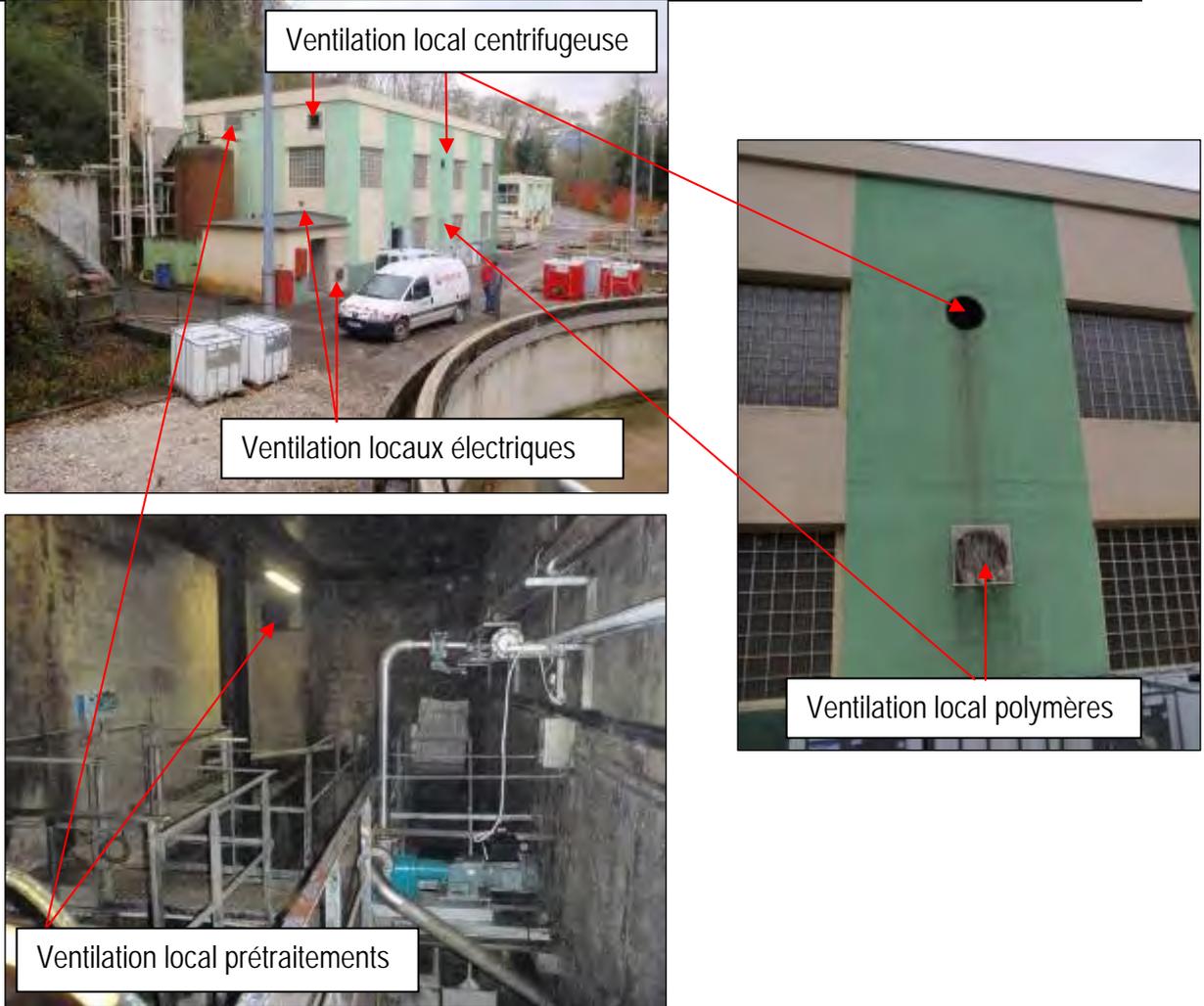
La mise en décharge constitue une alternative de dépannage en cas d'arrêt de l'usine d'incinération.

Le chaulage sera réalisé en sortie de centrifugeuses par adjonction de chaux éteinte afin d'obtenir une siccité supérieure à 20 %.

#### 5.5. 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.

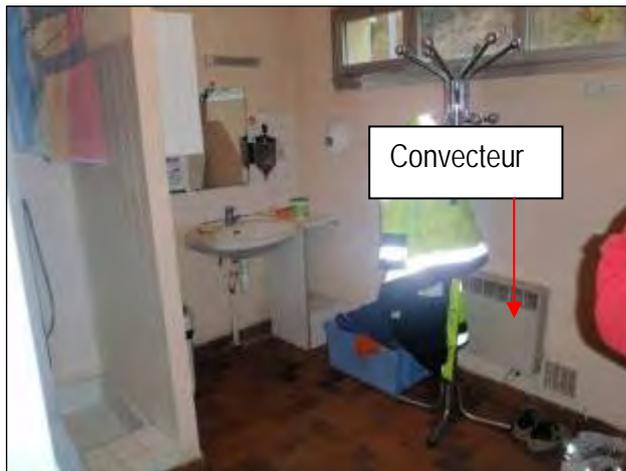
A noter que ce système n'est pas suffisant pour maintenir les locaux prétraitements sains. Comme évoqué auparavant la ventilation en place n'est pas suffisante, et n'est plus conforme vis-à-vis du Code du Travail imposant de garantir une concentration de gaz toxique inférieur aux Valeurs Moyennes d'Exposition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

## 5.6. 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.

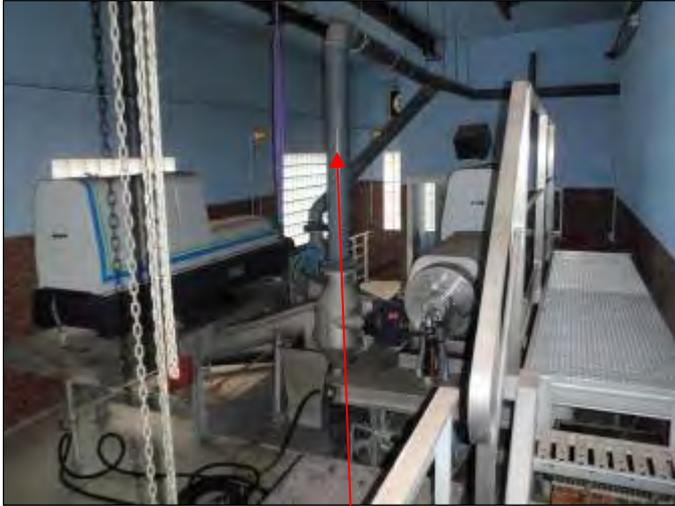
Les polluants les plus fréquemment rencontrés sont :

- 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.



## 5.7. 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.





## **6. RAPPEL DE L'ÉVALUATION DES BESOINS FUTURS D'ASSAINISSEMENT**

### **6.1. BASE DE DIMENSIONNEMENT DE LA FUTURE STATION**

Dans le cadre de l'étude de charge Montmasson 2015 (PRO), 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>DEFINITION DE LA CAPACITE NOMINALE</b>	
<b>BASE DE DIMENSIONNEMENT</b>	
	<b>Capacité nominale</b>
<b>POPULATION TOTALE RACCORDEE</b>	
<b>Population raccordée (hab.)</b>	<b>23 754</b>
<i>charge unitaire admise par hab domestique (gDBO5/hab/j)</i>	<i>59</i>
<b>capacité moyenne annuelle domestique en EH</b>	<b>23 367</b>
<b>Charge industrielle semaine moyenne (EH)</b>	<b>4 804</b>
<b>Zones d'activités supplémentaires (EH)</b>	<b>1 700</b>
<b>POLLUTION TOTALE ANNUELLE EQUIVALENTE EH.(arrondie à)</b>	<b>29 900</b>
<b>Charge en EH semaine de pointe (arrondie à)</b>	
<b>Charge en EH supplémentaire (arrondi à)</b>	<b>11 900</b>
<b>POLLUTION TOTALE EN POINTE EQUIVALENTE EH.(arrondie à) par temps sec</b>	<b>37 900</b>
<i>Estimation charge par temps de pluie</i>	<i>4 000</i>
<b>POLLUTION TOTALE EN POINTE EQUIVALENTE EH.(arrondie à) par temps de pluie</b>	<b>41 900</b>
<b>POLLUTION TOTALE EN POINTE EQUIVALENTE EH.(arrondie à) semaine type la plus chargée</b>	<b>38 470</b>

<b>STEP DE RUMILLY</b>			
<b>EVALUATION DES CHARGES POLLUANTES</b>			
<b>BASE DE DIMENSIONNEMENT</b>			
<b>Caapcité nominale</b>	<b>Unités</b>	<b>Situation future</b>	<b>charge unitaire moyenne par EH g<math>\square</math>EH.j</b>
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	<b>EH</b>	<b>38 471</b>	
<b>Volume journalier</b>	m <sup>3</sup> $\square$	5 143	
<b>DBO5</b>	kg $\square$	2 314	60
	mg $\square$	450	
<b>DCO</b>	kg $\square$	5 193	135
	mg $\square$	1 010	
<b>MES</b>	kg $\square$	2 117	55
	mg $\square$	412	
<b>NTK</b>	kg $\square$	388	10
	mg $\square$	75	
<b>NH4</b>	kg $\square$	288	7
	mg $\square$	56	
<b>PT</b>	kg $\square$	53	1,4
	mg $\square$	10	

## 7. NIVEAUX DE REJET

Ce chapitre rappelle les objectifs de traitement exigés par le nouvel arrêté de rejet de novembre 2014 et fixe notamment 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, ainsi que les niveaux de rejet de la station d'épuration.

### 7.1. CONDITIONS TECHNIQUES IMPOSEES AU REJET

#### 7.1.1. CONDITIONS GENERALES

- **pH** : le pH doit être compris entre 6 et 8,5.
- **Température** : la température doit être inférieure à 25°C.
- **Couleur** : la couleur de l'effluent ne doit pas provoquer une coloration du milieu récepteur.
- **Substances capables d'entraîner la destruction du poisson** : l'effluent ne doit pas contenir de substances capables de gêner la reproduction du poisson ou de la faune benthique ou présenter un caractère létal à leur rencontre à 50 mètres du point de rejet.
- **Odeur** : l'effluent ne doit dégager avant et après cinq jours d'incubation à 20°C aucune odeur putride et ammoniacale.

#### 7.1.2. CONDITIONS PARTICULIERES

Les valeurs de référence et les niveaux de performance de la station d'épuration sont les suivantes :

a) débits pris en compte pour la capacité nominale de la station (32 000 Eq/hab) :

	Unité	Débits
Débit de pointe temps pluie	m <sup>3</sup> /h	550
Débit de temps sec	m <sup>3</sup> /j	3700
Débit de référence	m <sup>3</sup> /j	5250
QMNA5	m <sup>3</sup> /s	1,8

Tant que le débit de référence et/ou les charges de référence du système de traitement ne sont pas dépassés en conditions normales d'exploitation, les eaux acheminées à celui-ci doivent être traitées en respectant les valeurs limites de rejet figurant dans le présent arrêté ;

**b) charges de référence :**

Les charges sont estimées à :

Paramètres	Charge totale à traiter en kg/j
DBO5	1919
DCO	4220
MES	1727
NH4	224
PT	40

**c) valeurs limites du rejet :**

La charge de pollution du milieu récepteur retenue à l'amont de la STEP est :

Paramètres	Unités en mg/l
DBO5	4,5
DCO	25
MES	25
NH4	0,3
PT	0,13

Le système de traitement doit être conçu pour assurer le traitement des effluents en respectant les valeurs limites en concentration et (\*) en rendement figurant dans le tableau suivant :

Paramètres	Unité	Concentration maximale	Rendement minimal (%)
<b>DBO5</b>	mg/l	25	94
<b>DCO</b>	mg/l	125	87
<b>MES</b>	mg/l	35	90
<b>NH4 (**)</b>	mg/l	7,30	86
<b>PT (***)</b>	mg/l	2,00	78

(\*) Cet objectif est à atteindre à partir de l'exercice 2021 pour tenir compte des travaux à réaliser pour la mise aux normes des réseaux unitaires. Dans cette attente le ou sera pris en compte.

(\*\*) Lorsque la température de l'effluent au sein du biologique est supérieure à 12°C. Cet objectif est à atteindre à partir de l'exercice 2021 pour tenir compte du planning des travaux de mise aux normes de la station.

(\*\*\*) En moyenne annuelle. Cet objectif est à partir de l'exercice 2016 pour tenir compte du planning des travaux de mise aux normes de la station.

### 7.1.3. REGLES DE CONFORMITE

La conformité aux valeurs limites de DBO5, DCO, MES et NH4 est appréciée en utilisant les règles suivantes :

Paramètres	Nature des mesures	Valeur rédhibitoire	Nombre maximal de mesures non conformes
DBO5	Echantillon moyen journalier	50 mg/l	3
DCO	Echantillon moyen journalier	250 mg/l	5
MES	Echantillon moyen journalier	85 mg/l	5
NH4	Echantillon moyen journalier		2

Les deux conditions suivantes doivent être simultanément respectées :

1 - les mesures doivent toujours être inférieures à la valeur rédhibitoire en concentration, sauf dans le cas :

- de précipitations inhabituelles occasionnant un débit supérieur au débit de référence ;
- d'opérations de maintenance programmées qui ont fait l'objet d'une déclaration au service de police de l'eau, et quand les prescriptions éventuelles de ce dernier ont été respectées ;
- de circonstances exceptionnelles telles qu'inondation, séisme, panne non directement liée à un défaut de conception ou d'entretien, rejet accidentel dans le réseau de substances chimiques, actes de malveillance ;

2 - les mesures doivent respecter les valeurs en concentration et (\*) en rendement indiquées dans le deuxième tableau de l'alinéa c paragraphe ci-avant, avec un nombre maximum de mesures non-conformes figurant dans le tableau ci-dessus.

## 8. RAPPEL DES SOLUTIONS D'EVOLUTION ENVISAGEABLES

### 8.1. RAPPEL DU CONCEPT HYDRAULIQUE DES FUTURS TRAVAUX

La conception hydraulique 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	2 010	2 020	2 030
		Situation actuelle	Situation prochaine	Situation future
<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
<b>Débit de pointe de temps de pluie (fréquence mensuelle)</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>983</b>	<b>879</b>	<b>774</b>

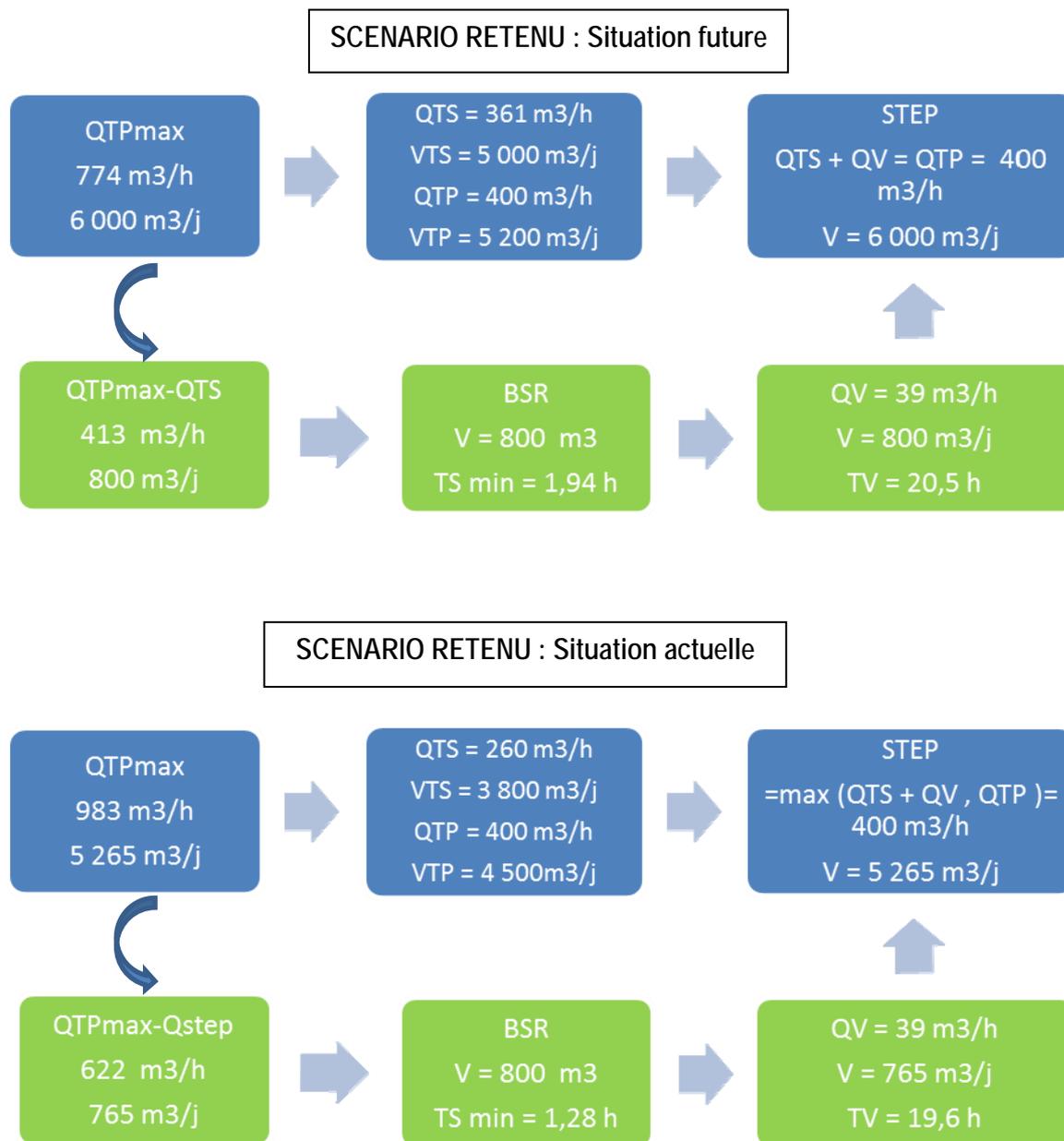
On constate à la lecture de ce tableau que :

- 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.

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.

**8.2. RAPPEL DU SCENARIO RETENU : BASSIN DE STOCKAGE ET RESTITUTION DIFFEREE (BSR) REALISE DANS LE CADRE DES TRAVAUX PHASE 1 (2015):**

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



### Le scénario Retenu et réalisé dans le cadre des travaux de phase 1:

- 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 » est 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 **la réutilisation du décanteur primaire existant**, dont le volume utile de 800 m<sup>3</sup> est judicieusement 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.

Ce scénario fait partie des travaux de la phase n°1 (mise en service début 2016).

<b>STEP DE RUMILLY</b>				
<b>DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE STOCKAGE RESTITUTION (BSR)</b>				
Situation semaine de pointe	Unités	2 010	2 020	2 030
		Situation actuelle	Situation prochaine	Situation future
Volume total d'eaux usées rejetées	m3/j	2 609	3 411	4 282
<b>PERIODE : TEMPS SEC</b>				
Volume d'effluents	m3/j	3 800	4 347	5 000
Débit de pointe de temps sec	m3/h	260	309	361
<b>PERIODE : TEMPS DE PLUIE</b>				
Volume d'effluents	m3/j	5265	5452	6000
dont Volume pluvial	m3/j	1 465	1 105	1 000
Débit de pointe de temps de pluie (fréquence mensuelle)	m3/h	983	879	774
<b>Dimensionnement Bassin d'orage</b>				
Débit de pointe <b>retenu</b> pour la STEP	m3/h	<b>400</b>		
Volume BO retenu	m3	<b>800</b>		
Durée épisode pluvieux	h	5		
Volume pluvial pris en charge sur STEP	m3/j	698	456	195
Volume total pluvial pris en charge sur STEP et BO	m3/j	1465	1105	995
temps de rétention min	h	1,1	1,4	1,9
Pourcentage d'interception des survolume	%	100%	100%	100%
Volume rejeté au milieu	m3	0	0	5
Durée de vidange max	h	20		
débit de vidange min	m3/h	<b>39</b>		
Débit max en restitution	m3/h	<b>299</b>	<b>348</b>	<b>400</b>

Cette solution répondit 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 constitue 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).

### **8.3. FILIERES DE TRAITEMENT ENVISAGEABLES**

Le présent chapitre décrit les filières de traitement techniquement envisageables dans le cadre des travaux de restructuration de la station de Rumilly, puis justifie le choix des solutions proposées pour le traitement des eaux, des boues et de l'air.

#### **8.3.1. TRAITEMENT DES EAUX**

Conduite sur la base des flux polluants à traiter, des exigences de rejet et autres contraintes, cette analyse préliminaire des filières de traitement envisageables a pour objectif de déterminer les étapes de traitement nécessaires pour le traitement des eaux, étapes qui peuvent être différentes en fonction de la filière choisie.

Le niveau de rejet exige :

1. Une élimination poussée des matières en suspension
2. Une élimination poussée de la pollution carbonée dissoute
3. Une élimination de l'azote ammoniacal
4. Une élimination poussée du phosphore

#### **1. Elimination poussée des matières en suspension**

Outre les **prétraitements classiques**, l'élimination des matières en suspension peut être effectuée au cours du **traitement primaire**, à moins que l'étape de traitement biologique aval accepte de recevoir les eaux brutes sans traitement primaire (par exemple les boues activées faible charge)

#### **2. Elimination poussée de la pollution carbonée dissoute**

En fonction de la filière choisie, l'abattement de la charge carbonée peut être effectué dans une étape spécifique de traitement biologique de la charge carbonée (lit bactérien, boue activée à forte ou moyenne charge, 1er étage de culture fixée, etc. ...)

Il convient de relever que la nitrification des eaux usées n'étant possible qu'après élimination poussée de la pollution carbonée, la seconde exigence de rejet est remplie d'office dans l'étape de traitement biologique nitrifiant.

### **3. Nitrification - dénitrification**

La troisième exigence de rejet, soit un traitement partiel de l'azote, exige une étape de traitement biologique nitrifiant qui peut être effectuée à l'aide de procédés de traitement de type conventionnel (à boues activées), compact (à culture fixée), ou mixte.

A noter : une **nitrification partielle** est relativement **difficile à gérer** et peut entraîner l'apparition indésirable de nitrites. Par conséquent, les ouvrages de traitement biologique nitrifiant seront dimensionnés pour une nitrification quasi totale à la température minimum de l'eau usée.

### **4. Déphosphatation**

La quatrième exigence de rejet, soit une déphosphatation, est classiquement réalisée par co-précipitation au sein du traitement primaire (s'il y en a un) ou du traitement biologique (boues activées) ; un traitement tertiaire peut être envisagé en cas d'exigence très sévère ce qui n'est pas le cas de Rumilly ou pour ne pas carencer l'effluent en nutriment au sein de l'étape biologique.

A relever qu'une déphosphatation biologique est envisageable sous certaines conditions pour les procédés à boues activées

**En conclusion**, l'analyse des flux polluants à traiter et des exigences de rejet conduit à retenir les étapes de traitement suivantes pour le traitement des eaux, certaines étapes pouvant être omises en fonction de la filière choisie :

- Prétraitements
- Traitement primaire (facultatif),
- Traitement biologique de la charge carbonée
- Traitement biologique nitrifiant
- Traitement de déphosphatation

#### **8.3.1.1. Inventaire et comparaison des solutions techniques envisageables**

Sur la base de ces étapes de traitement retenues au chapitre précédent, il est proposé l'inventaire des solutions techniques envisageables pour chaque étape de traitement.

Cet inventaire permettra d'éliminer les solutions techniques à priori incompatibles avec les besoins, contraintes et exigences du projet.

Les solutions techniques retenues seront utilisées au chapitre suivant pour la définition des différentes filières de traitement envisageables.

Les solutions techniques envisagées ci-après pour les étapes principales de traitement sont les suivantes :

- Prétraitements (obligatoire) :
  - Ouvrage de réception
  - Prétraitements classiques ou compacts (avec piège à cailloux)
- Traitement primaire (facultatif), avec traitement physico-chimique éventuel :
  - Décantation de type classique
  - Décantation de type lamellaire
- Traitement biologique (traitement des charges carbonées et nitrification) :
  - Boues activées faible charge de type aération prolongée
  - Boues activées faible charge de type « Batch »
  - Cultures fixées
- Filtres biologiques

### 8.3.1.2. Prétraitements

Quelle que soit la filière étudiée, les prétraitements seront conçus pour débarrasser les effluents des matières impropres et pouvant perturber le traitement biologique

Les prétraitements classiques sont usuellement constitués des ouvrages suivants :

- Dégrillage moyen
- Dessablage déshuilage dans un ouvrage souvent combiné
- Dégrillage fin le cas échéant

Les prétraitements classiques sont adaptés à tous les types de traitement, toutefois ces prétraitements peuvent générer l'apparition de phénomènes indésirables (notamment olfactifs) par fermentation liée à l'augmentation du temps de séjour

**Dans le cas de Rumilly, le lissage prévu du débit des effluents grâce au bassin tampon disponible, engendrant peu de variations du débit admis (et peu de risque de décantation indésirable à faible débit) conduit à retenir un dessablage-déshuilage combiné classique (ouvrage cylindro conique en béton), précédé d'un dégrillage moyen, et suivi d'un tamisage plus fin (requis par le traitement biologique compact pressenti pour l'extension)**

## PRETRAITEMENTS

### COMPACTS simplifiés



**Tamisage fin**

coût d'investissement le plus faible

Sensibilité aux sables, aux graisses et aux débits

faible encombrement de génie civil

Performances faibles en dessablage et dégraissage

**Technologie réservée aux stations de capacité petite à moyenne et aux réseaux séparatifs**

### COMPACTS



**Dessableur tamiseur dégraisseur compact**

Coût d'investissement plus faible qu'un prétraitement classique

Efficacité garantie sur sables, déchets et graisses

génie-civil simplifié

Large capacité hydraulique (jusqu'à 400 m<sup>3</sup>/h)

**Technologie alternative compacte judicieuse en cas de nécessité de couverture des ouvrages (encore très peu de références en France)**

### CLASSIQUES



**Dessableur - deshuileur combiné**

Coût d'investissement le plus élevé notamment en raison du génie civil

technologie classique et éprouvée, à l'efficacité reconnue

Emprise au sol importante

Capacité hydraulique non limitée

Nécessite un dégrillage amont complémentaire

**Filière classique réservée aux stations de capacité importante**

### 8.3.1.3. Traitement primaire

Le traitement primaire est constitué des ouvrages de décantation, avec injection éventuelle de réactifs.

L'étape de traitement primaire permet l'élimination de la pollution particulaire (matières en suspension, etc ...), à moins que l'étape de traitement biologique aval accepte de recevoir les eaux brutes sans traitement primaire.

En fonction du procédé de traitement biologique aval, la nécessité d'un traitement primaire peut être envisagée comme suit :

Procédé de traitement biologique	Traitement primaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues activées faible charge de type aération prolongée (cultures libres)</li> </ul>	Pas nécessaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues activées faible charge de type Batch (« SBR ») (cultures libres)</li> </ul>	Pas nécessaire voire indésirable (dégradation de l'indice de décantation)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues activées à clarification membranaire (cultures libre forte charge)</li> </ul>	Pas nécessaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bioréacteurs à ruissellement ou biodisques (cultures fixées à aération naturelle)</li> </ul>	Nécessaire, pour minimiser le dimensionnement de l'étage biologique (et donc le coût)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Boues activées sur support fluidisé (cultures fixées mais sur support libre) (« MBBR – Moving Bed Bio Reactor »)</li> </ul>	Nécessaire, pour minimiser le dimensionnement de l'étage biologique (et donc le coût)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtres biologiques immergés (cultures fixées) (« BIOFILTRES »)</li> </ul>	Nécessaire, pour minimiser le dimensionnement de l'étage biologique (et donc le coût)

Pour le traitement primaire, les solutions techniques envisageables sont les suivantes :

- Ouvrage de décantation primaire de type classique,
- Ouvrage de décantation primaire de type lamellaire.

Par rapport à une décantation de type classique, la décantation lamellaire présente en effet les avantages suivants :

- Ouvrage plus compact,
- Surface au miroir plus petite,
- Performances supérieures.

La décantation lamellaire est retenue préférentiellement eu égard aux contraintes de compacité nécessaires.

#### 8.3.1.4. Traitement biologique

Les techniques de traitement biologique actuellement disponibles permettent d'éliminer au choix les pollutions suivantes, en fonction des exigences de rejet :

- Pollution carbonée dissoute (C),
- Pollutions carbonée et azotée (azote ammoniacal) dissoutes (C + N), avec ou sans dénitrification (DN) pour l'élimination de l'azote global,
- Pollution phosphorée (P).

**Dans le cas de Rumilly, l'exigence de rejet conduit à terme à retenir la technique complète C+N qui permet l'abattement de la charge carbonée dissoute (DBO5), et la nitrification. La dénitrification (DN) n'est pas exigée. En revanche, la déphosphatation (P) est également exigée.**

Parmi les traitements biologiques existants, deux groupes de filières peuvent être identifiés :

- Les filières dites **conventionnelles**, qui intègrent un traitement biologique de **type extensif**, à boues activées par exemple (cultures libres);
- Les filières dites **compactes**, qui intègrent un traitement biologique de type **intensif**, à **cultures fixées** ;

#### Précisions sur les filières extensives / conventionnelles:

Parmi les technologies extensives caractérisées par une biomasse épuratrice libre, en suspension dans les bassins, la filière reine, la plus classiquement mise en œuvre, est la filière des boues activées comme la station actuelle de rumilly.

Ce type de filière, à culture libre, comporte également deux solutions plus compactes (sans atteindre le gain de place des solutions qualifiées de compactes, cf. ci-dessous) ; il s'agit :

- des boues activées en réacteurs discontinus (**Sequencing Batch Reactors ou SBR**). Cette technique est une « boues activées » réalisée dans un ou plusieurs réacteurs assurant également le rôle de séparation des eaux traitées et des boues.  
**Il en résulte l'économie du clarificateur, ouvrage de grand diamètre dimensionné sur des bases hydrauliques.**
- des **BioRéacteurs à Membranes (BRM)**, technologie dans laquelle le gain d'emprise est là encore obtenu par la **suppression du clarificateur**, remplacé par des membranes de filtration, en sortie de bassin biologique.  
**Cette technologie pourrait d'ailleurs être classée dans les technologies compactes.**

A noter : ce type de solution présente des performances très supérieures en terme de **rétenion des matières en suspension** (et donc de la pollution associée : **carbone particulaire, phosphore colloïdal, ...**).

Elle garantit de plus une rétenion physique des germes assurant un haut niveau de fiabilité de désinfection.

Cette technologie nécessite cependant une bonne maîtrise des débits en entrée de station d'épuration, la surface des membranes étant proportionnelle au débit à traiter (et à la température des effluents). Or les études des charges transitées par les réseaux d'assainissement ont mis en évidence :

- des taux importants d'eaux claires parasites en période, post pluvieuse,

**Au-delà, les niveaux de traitement requis ne nécessitent tout simplement pas le recours à ce type de filières, qui présente aussi des coûts d'exploitation et de renouvellement bien supérieurs aux autres filières de traitement.**

### Précisions sur les filières intensives / compactes:

Ces filières ont en commun une économie d'emprise significative, obtenue, entre autres considérations, par la densification de la biomasse épuratrice par m<sup>3</sup> de bassin.

Parmi les procédés **compacts** utilisés aujourd'hui, on distinguera :

- la technologie des **bio-disques** (technique semi compacte), caractérisée par une aération naturelle (non forcée, pas de recours à des surpresseurs)
- la technologie des **biofiltres** : biomasse épuratrice fixée sur support captif,
- la technologie du **MBBR (Moving Bed Biofilm Reactor)**- technologie encore plus compacte que les biofiltres caractérisée par une biomasse épuratrice fixée sur support mobile.

Outre la mise en œuvre de garnissage à forte surface spécifique, permettant la croissance d'une quantité plus importante de bactéries épuratrices par m<sup>3</sup> de bassin, les solutions dites compactes tirent également leur compacité :

- de la mise en œuvre d'une décantation primaire, généralement avec réactifs, destinée à abattre significativement la charge carbonée à traiter sur le traitement biologique ; il en résulte un dimensionnement optimisé de l'étage de traitement biologique, et accessoirement la production de boues primaires non stabilisées et très fermentescibles (comparativement à des boues biologiques),
- de la mise en œuvre de très fortes capacités d'aération.

A noter : **pour respecter le niveau de rejet requis en phosphore**, tout traitement biologique devra être complété par une injection de réactif (précipitation physico chimique avant et/ou après le traitement biologique). Cette étape qui a fait l'objet des travaux de la phase 1 sera reconduite lors des travaux de réhabilitation et d'extension de phase 2.

## Eléments de choix :

Les contraintes de site **n'est pas favorable aux solutions extensives strictes** (type boues activées avec clarificateur), du fait :

- du caractère limitant du clarificateur actuel qui si il est possiblement dimensionné pour accepter la charge hydraulique future de 400 m<sup>3</sup>/h est par contre sous dimensionné en terme de charge de boues (faible hauteur).
- de l'absence de place pour réaliser un autre clarificateur en plus de l'existant,

Ces deux contraintes principales **plaident donc pour une solution compacte** (cultures fixées, sur support fixe - type **biofiltres**- ou sur support mobile -type **MBBR, pour Moving Bed Biofilm Reactor**- technologie encore plus compacte que les biofiltres).

### Cas des bio-disques (filière semi compacte) :

**Les bio-disques, sont exclus pour les deux raisons suivantes :**

- incapacité à nitrifier l'azote au niveau demandé (du fait de l'absence d'aération forcée),
- le domaine d'application de cette technologie rustique est préférentiellement applicable aux stations inférieures à 5 000 EH<sup>2</sup>.

### Cas des SBR (filière semi extensive / semi compacte) :

Outre l'emprise requise pour une capacité de 38 500 EH, et malgré l'intégration au système du bassin tampon de (800 m<sup>3</sup>), certains procédés de type SBR pourraient nécessiter une capacité tampon amont supplémentaire, coûteuse en génie civil (et un second relevage, énergivore). La nécessité de limiter le débit de rejet au débit entrant additionné des retours internes, conduirait par ailleurs à la construction d'une capacité tampon aval voire d'un troisième relevage (là encore coûteux en génie civil et énergivore) pour ces procédés impliquant souvent une vidange rapide des ouvrages (fonctionnement discontinu).

**Nous ne retenons donc pas ce type de filière (SBR) en solution de base, pour les raisons invoquées ci-dessus.**

A ce stade de la réflexion, **deux procédés semblent donc pouvoir correspondre aux besoins très particuliers de la futures STEP de Rumilly** (pour rappel, besoins découlant principalement de la faible emprise disponible et du caractère urbain de l'implantation de la tation) :

- des **biofiltres**, précédés d'un **traitement primaire** (par décantation lamellaire),
- des **bassins MBBR**, précédés d'un **traitement primaire** (par décantation lamellaire) et suivis d'une **clarification** de type flottation ou décantation lamellaire,

**La technologie des biofiltres**, longtemps utilisée en milieu montagnard à forte variation saisonnière des charges à traiter, ce qui n'est pas le cas de Rumilly présente les inconvénients suivants :

- nécessité de lavages périodiques (automatisation, complexité, équipements et énergie),
- la conduite de ce type d'installation nécessite un personnel très qualifié en électromécanique et automatisme

---

• <sup>2</sup> CF Document FNDAE N° 22 « filière d'épuration des petites collectivités ».

**La technologie du MBBR**, beaucoup plus simple à exploiter que les biofiltres (pas de colmatage / pas de lavage), paraît la plus adaptée au contexte de Rumilly...

#### **8.3.1.5. Filière retenue pour le traitement biologique des eaux**

L'analyse comparative des filières de traitement des eaux conduit, à retenir, **la technologie du MBBR**.

Cette technologie présente les avantages suivants :

- présenter une bonne compacité,
- offrir une plus grande simplicité d'exploitation que les biofiltres.

Comme toutes les solutions compactes, impliquant une aération forcée à des débits importants (comparativement aux solutions extensives), cette solution est plus coûteuse en énergie.

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.**

*En pages suivantes figurent les schémas simplifiés des étapes de traitement et des solutions proposées.*

### 8.3.1.6. Schéma simplifié de la filière eau existante

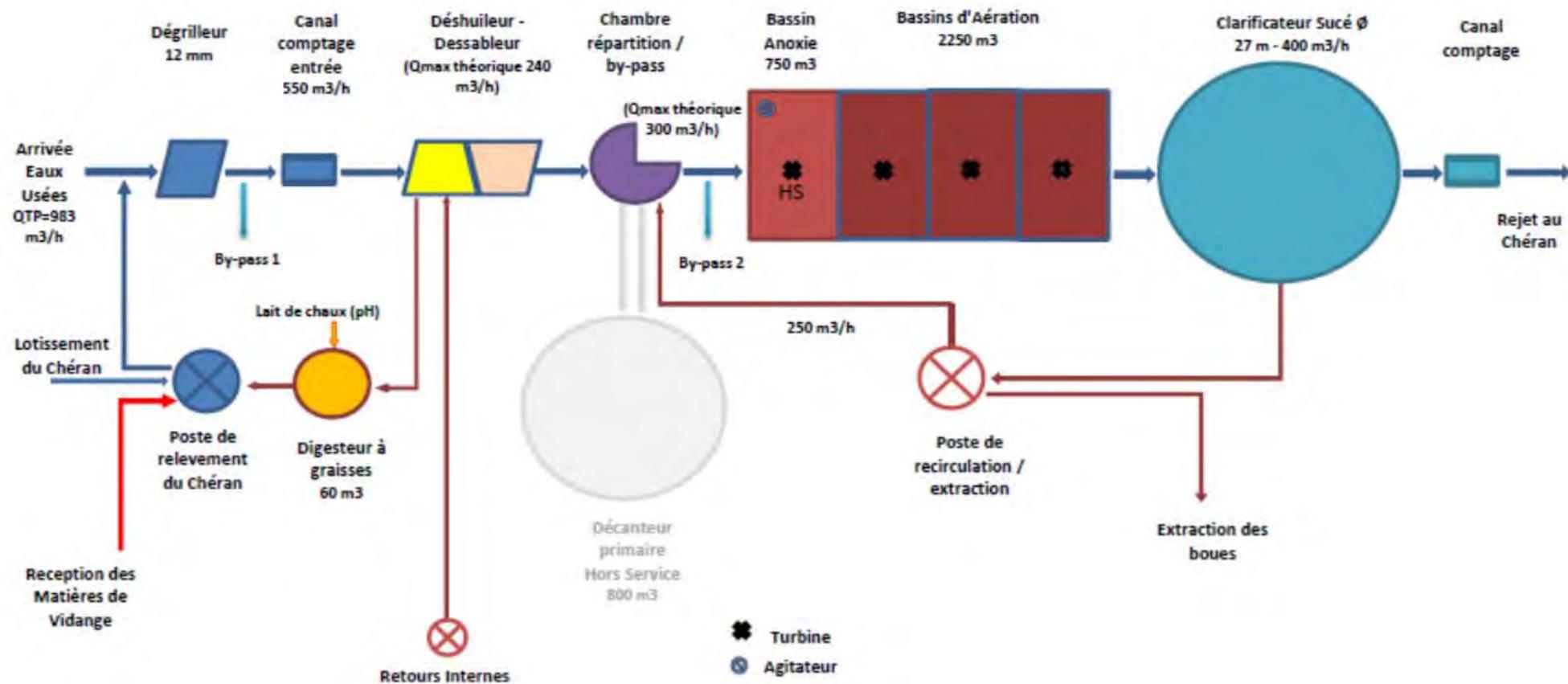


Figure 8 : Schéma simplifié de la filière existante

### 8.3.1.7. Schéma simplifié de la filière prétraitements retenue

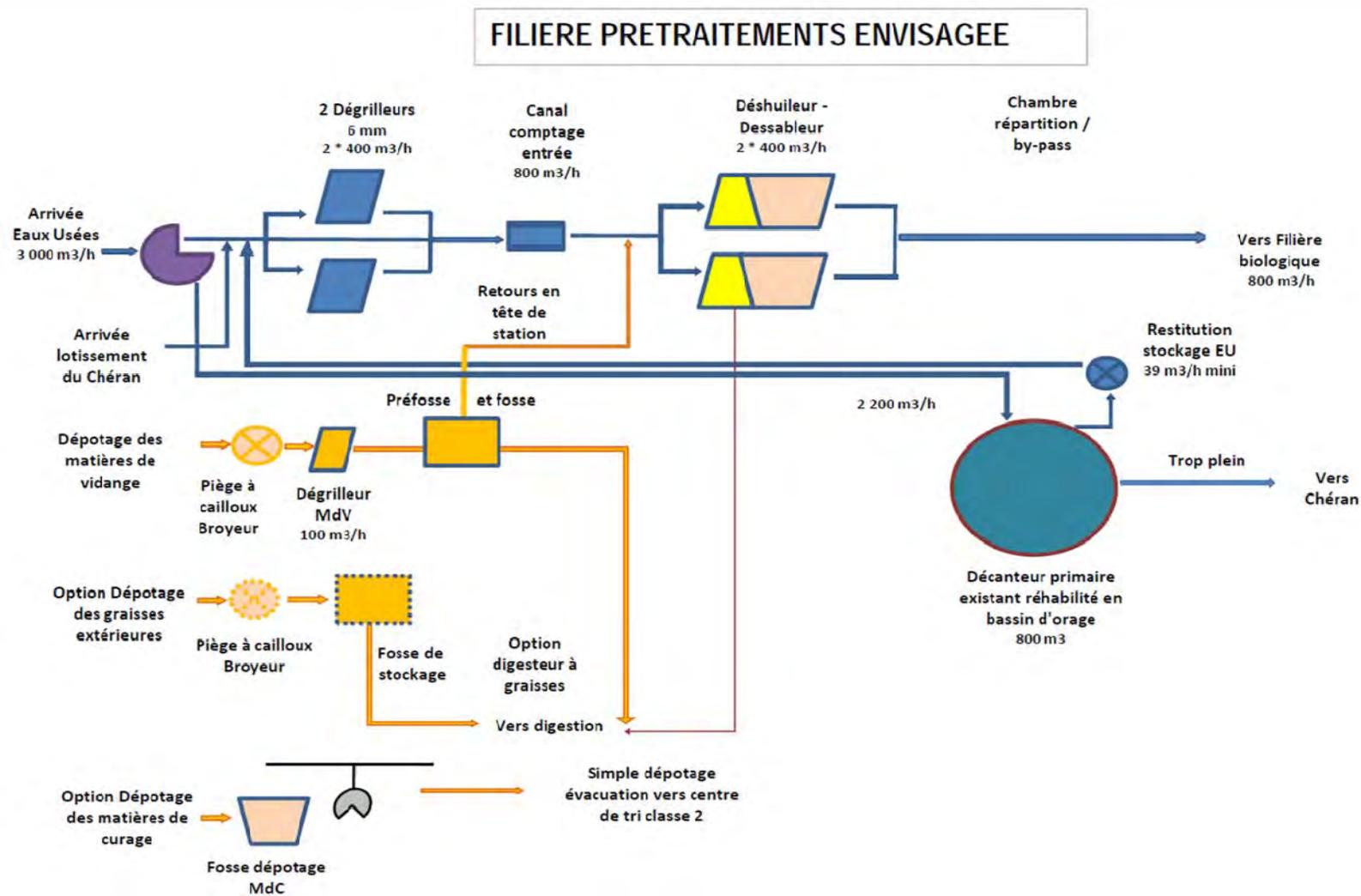


Figure 9 : Schéma simplifié de la filière prétraitements retenue

### 8.3.1.8. Schéma simplifié de la filière eau retenue

#### SOLUTION TRAITEMENT BIOLOGIQUE PAR DECANTATION PRIMAIRE ET BOUES ACTIVEES AERATION FAIBLE CHARGE ET MBBR

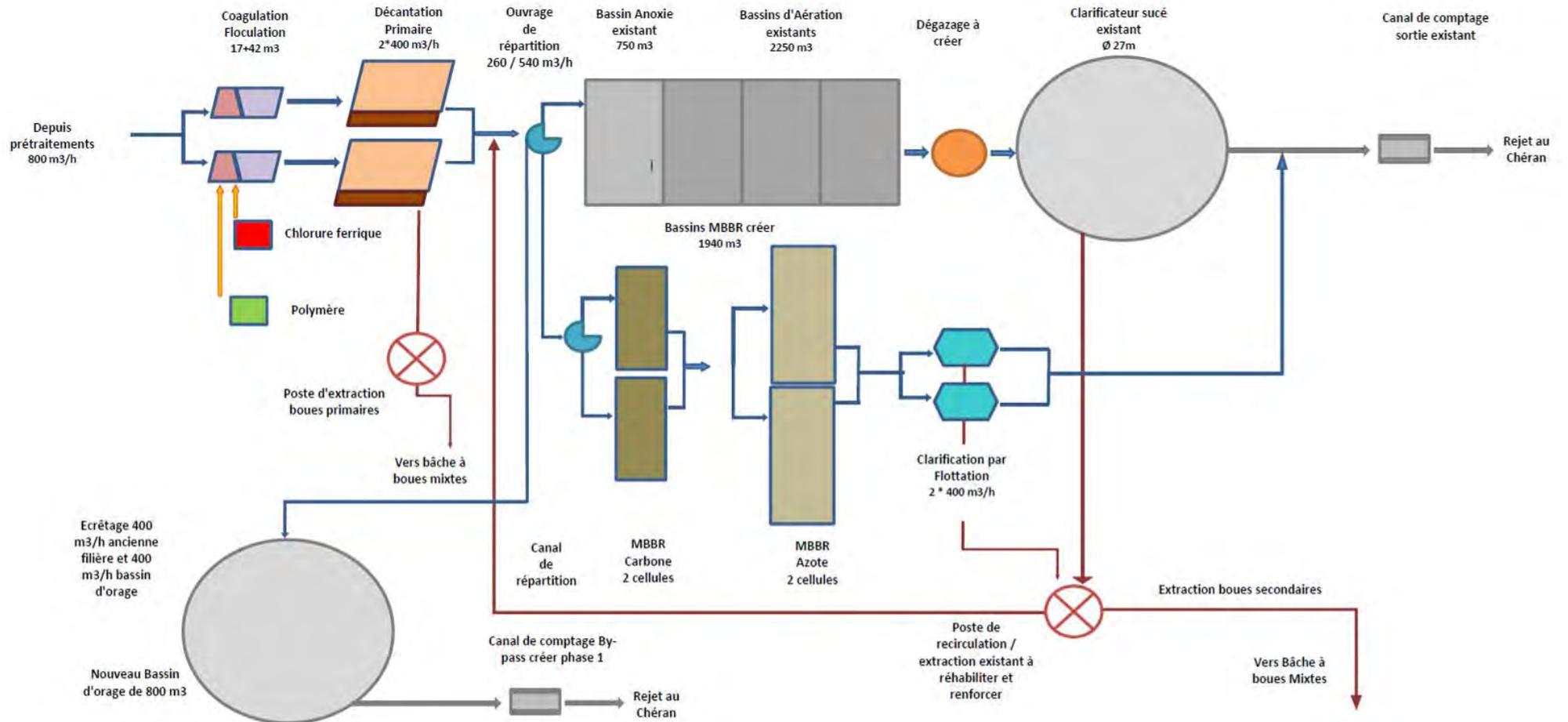


Figure 10 : Schéma simplifié de la filière retenue

### **8.3.1.9. Opportunité de mise en œuvre d'un traitement tertiaire et d'une désinfection des effluents traités**

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

- De sécuriser et fiabiliser en stade « ultime » le fonctionnement du clarificateur existant,
- 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. Il ne fait pas l'objet d'un chiffrage dans le présent PROJET.

### **8.3.2. SYNTHÈSE DES FILIÈRES DE TRAITEMENT DES BOUES**

### 8.3.2.1. Schéma de la filière boues existante

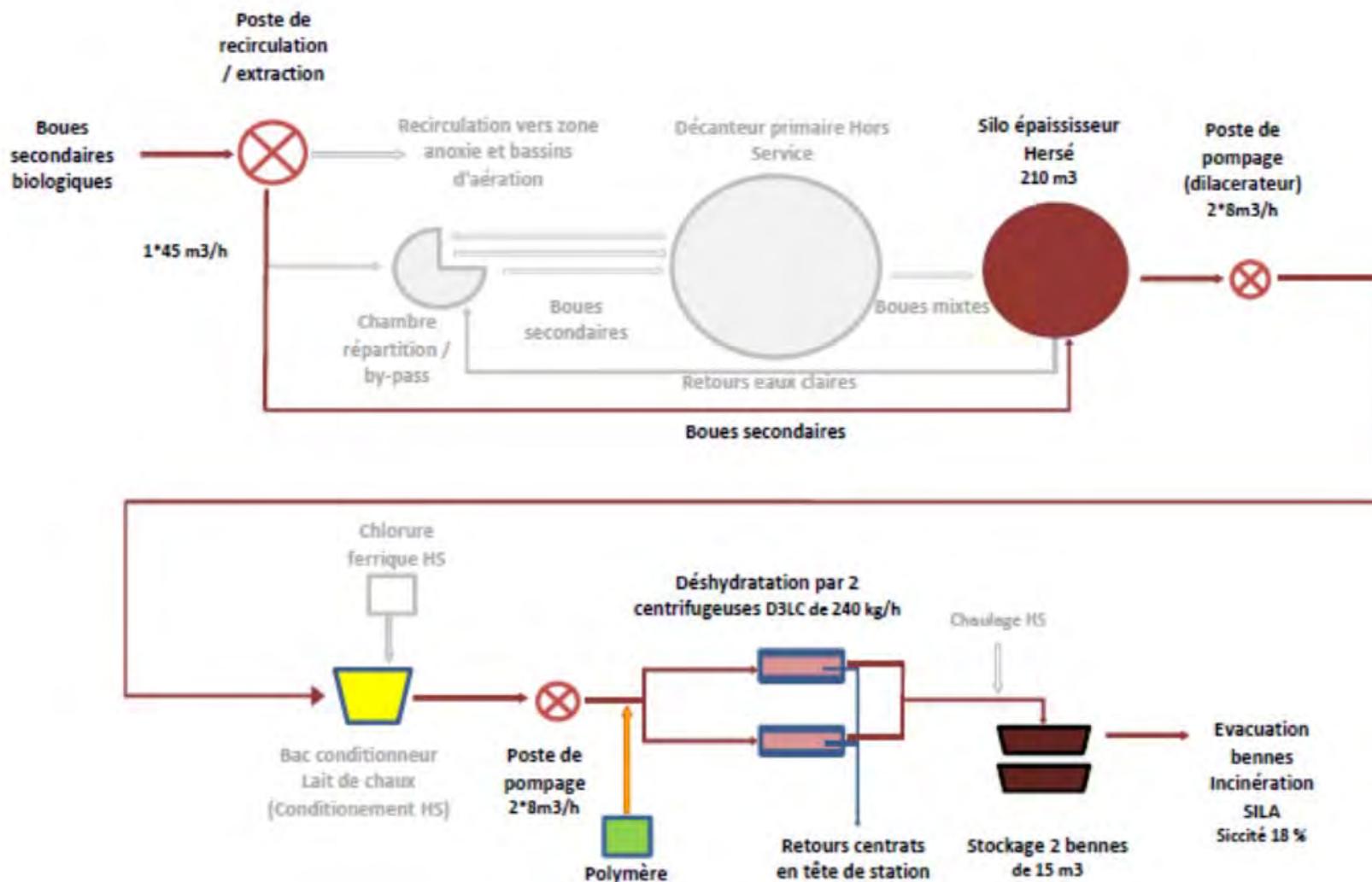


Figure 11 : Schéma simplifié de la filière boues existante

### 8.3.2.2. Schéma de la filière boues nouvelle avec digestion anaérobie

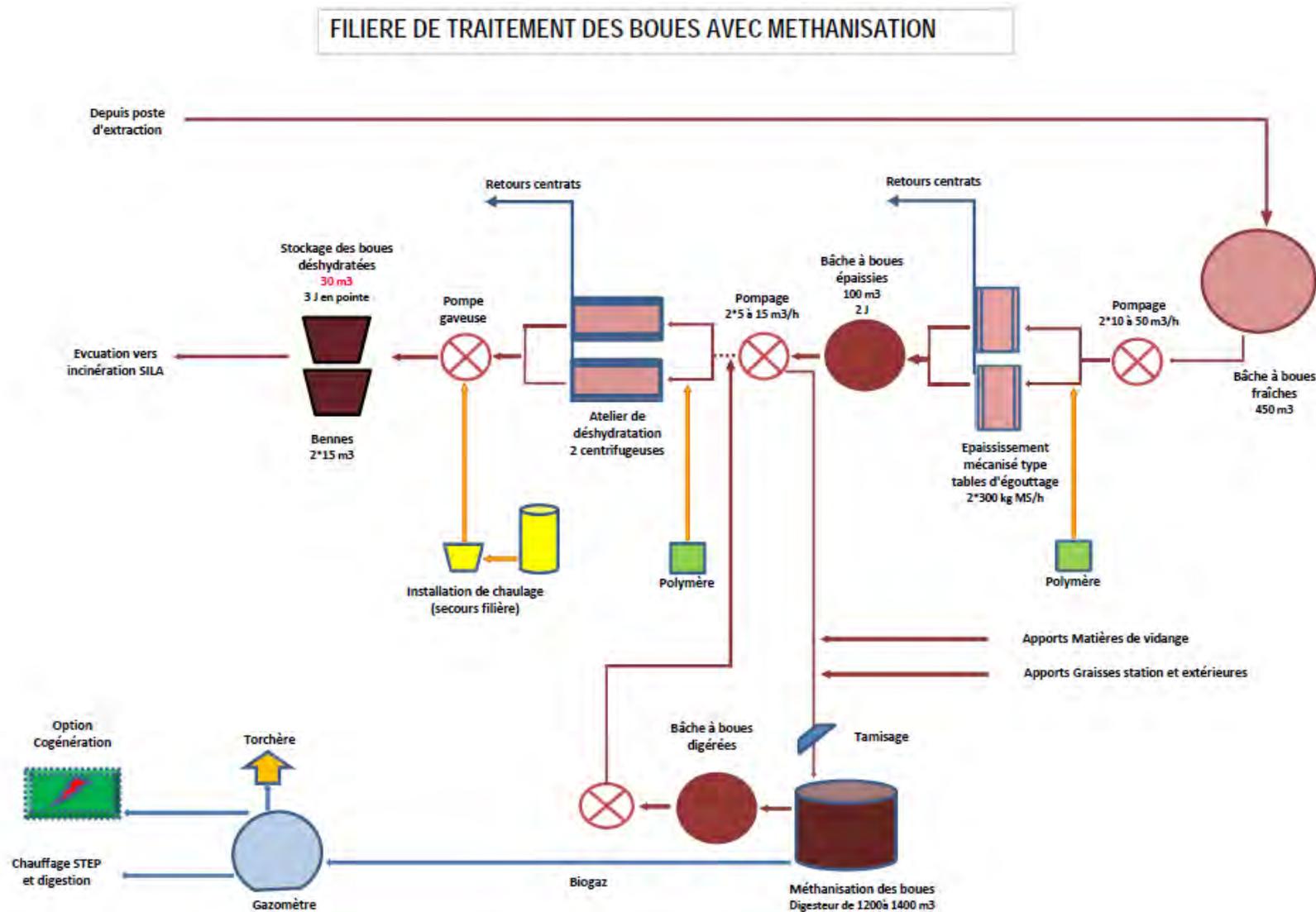


Figure 12 : Schéma de la filière boues avec méthanisation

### 8.3.3. OPPORTUNITE DE MISE EN ŒUVRE D'UNE FILIERE DE DIGESTION ANAEROBIE DES BOUES

#### 8.3.3.1. Quantité de boues issues des ouvrages d'épuration

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

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

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Boues évacuées (Tonnes de MS)	419	424	437	423	420	467	509	384

On constate une relative constance de la production de boues, qui s'élève en moyenne 2007 à 2012 à environ 1192 kgMS/j .

#### 8.3.3.2. 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 transfermentation 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.

### 8.3.3.3. 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. .

#### **8.3.3.4. Caractéristiques du digesteur envisagé**

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 65 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 avec décantation primaire, impliquant une surproduction de boues fraîches par rapport à la solution existante type aération prolongée.

		situation "actuelle"	situation future	situation "actuelle"	situation future
	Unités	Jour moyen annuel		semaine de pointe	
<b>CAPACITE NOMINALE</b>	EH	<b>18 000</b>	<b>29 900</b>	<b>26 600</b>	<b>38 500</b>
Boues minérales produites	kg Min/j	541	898	799	1157
<b>Boues volatiles</b>	kgMVS/j	1072	1780	1584	2292
Taux de MVS	%	66 □			
<b>Total boues fraîches à digérer</b>	kg MS/j	<b>1612</b>	<b>2678</b>	<b>2383</b>	<b>3449</b>
<b>Taux de réduction des MVS</b>	%	<b>45%</b>			
MVS restantes	kgMVS/j	589	979	871	1261
<b>Total boues après digestion</b>	kg MS/j	<b>1130</b>	<b>1877</b>	<b>1670</b>	<b>2417</b>
Taux de réduction des boues	%	-30 □			
<b>TOTAL ANNUEL avec digestion</b>	TMS/an	<b>413</b>	<b>685</b>		
<b>TOTAL ANNUEL sans digestion</b>	TMS/an	<b>589</b>	<b>978</b>		
<b>Taux de réduction dû a la digestion sur une année</b>		<b>30%</b>	<b>30%</b>		
<b>Siccité</b>	%	<b>20%</b>			
<b>TOTAL BOUES DIGEREES A incinérer (densité boues : 1,1)</b>	TMB / an	<b>2 063</b>	<b>3 426</b>		
	kg MB/j	<b>5 651</b>	<b>9 387</b>	<b>8 351</b>	<b>12 087</b>
	m3 MB/j	<b>5,1</b>	<b>8,5</b>	<b>7,6</b>	<b>11,0</b>
<b>Total boues à incinérer sans digestion (siccité 20%)</b>	TMB / an	<b>2 943</b>	<b>4 888</b>		
	m3/an	<b>2 675</b>	<b>4 444</b>		
<b>Quantité de M3 à incinérer en moins par digestion</b>	m3/an	<b>800</b>	<b>1 329</b>		
<b>Taux de production de bio-gaz</b>	Nm3/kgMVS réduite	<b>0,8</b>			
Quantité de bio-gaz produite	Nm3/j	386	641	570	825
	Nm3/h	16,1	26,7	23,8	34,4
Quantité de bio-gaz produite à l'année	Nm3/an				
<b>Siccité des boues fraîches épaissies</b>	g/l	<b>70</b>			
Quantité journalière introduite	m3/j	23	38	34	49
<b>Volume utile de digestion retenu</b>	m3	<b>1 200</b>			
Temps de séjour min	j	52	31	35	24
Charge appliquée	kg MV /m3.j	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>
<b>Débit de la torchère</b>	Nm3/h	16	27	24	34
<b>Volume utile de gazomètre retenu</b>	Nm3	<b>300</b>			

#### 8.4. DEFINITION DES PRIORITES

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

- **priorité 1 : réduction des pointes hydrauliques et traitement du phosphore faisant l'objet des travaux Phase 1 (Mise en service début 2016).**

Ces travaux permettent 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 a été réalisé pour mise en conformité avec le classement en zone sensible du Bassin versant du Fier sur ce paramètre par remise en service de l'installation de stockage existante.

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

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 du traitement des boues.

A noter que cette priorité peut s'accompagner de la réalisation de travaux de méthanisation qui peuvent s'effectuer en même temps ou différés dans le temps

- **priorité 3 : Travaux d'extension du traitement biologique de la station d'épuration (Présent PROJET phase 2).**

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

## 9. RAPPEL DU PROGRAMME DE TRAVAUX PHASE 1 REALISE FIN 2015

### 9.1. TRAVAUX PHASE 1

#### 9.1.1. BASSIN D'ORAGE - TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

##### 9.1.1.1. Conception

Les eaux parasites et pluviales acheminées par le réseau d'assainissement seront :

- **100%** : dégrillées moyennement
- Jusqu'à concurrence de **550 m3/h** : admises et traitées directement sur la station d'épuration existante.
- Au delà de **550 m3/h** : simplement dégrillées et envoyées vers le bassin d'orage.
- A noter que cette valeur de 550 m3/h sera relevée à hauteur de 800 m3/h lors de la réalisation des phases ultérieures et la refonte complète des prétraitements.

La première phase de travaux a consistée à réhabiliter l'ancien décanteur primaire en bassin d'orage de capacité utile 800 m3

L'ouvrage a été conçu pour atteindre les objectifs suivants :

- Par temps de pluie :
  - Limiter les débits alimentant les installations de traitement des eaux de 3000 m3/h à 550 m3/h dans un premier temps puis de 3000 m3/h à 800 m3/h avec les futurs travaux phase 2
  - Assurer la rétention du premier flot de rinçage des collecteurs fortement chargé
- En cas de panne exceptionnelle des ouvrages de prétraitement ou en cas d'arrivée d'une forte pointe de pollution de type accidentelle par exemple :
  - Assurer un débouage des eaux prétraitées avant rejet au Chéran
  - Assurer le stockage des pointes de pollution de type industrielle
- En cas de panne des ouvrages de traitement biologique :
  - Permettre au minimum le dégrillage grossier des eaux brutes avant rejet au chéran

La pollution ainsi stockée est ensuite réinjectée en tête des prétraitements préférentiellement en période de faible débit et charge via le poste de relevage créé dans l'ancien décanteur primaire dès lors que le débit d'entrée station retrouve une consigne de fonctionnement lui permettant d'accepter la vidange du bassin d'orage.

Afin de limiter le volume des eaux à traiter rejeté vers le milieu récepteur, il est prévu de transférer les eaux d'orage vers un bassin de stockage via les trop pleins du dégrilleur et du canal de comptage d'entrée. Une fois le bassin plein, le surplus résiduel éventuel s'évacue par un trop-plein en inox et fonte DN 800 raccordé à un nouveau canal de comptage de capacité 3000 m3/h avant rejet au Chéran en lieu et place de la conduite de by-pass qui existait.

Ce bassin tampon de volume environ 800 m3 permet le stockage temporaire des effluents de temps de pluie avant leur restitution vers la filière normale de traitement.

Cette étape entièrement automatisée est réalisée par la mise en route d'une pompe de vidange du bassin d'orage refoulant les effluents en amont du dégrilleur station.

Dès lors que le débit arrivant sur le réseau est inférieur au débit maximum admissible sur les prétraitements, la pompe est en fonctionnement afin de permettre la vidange du bassin d'orage et la prise en charge des effluents sur la station d'épuration.

Cet ouvrage est nettoyé à l'eau potable en l'absence de réseau d'eau industrielle sur le site, à l'aide d'une lance d'aspersion. Un réseau d'eau a été acheminé depuis le regard attenant le bassin d'aération existant de la station d'épuration pour les besoins de l'ouvrage en DN 50 PEHD sous voirie. A noter que ce réseau créer alimente également la douche de sécurité + lave œil de la déphosphatation.

#### **9.1.1.2. Alimentation du bassin d'orage**

Les eaux by-passées rejoignent directement le Chéran via un réseau de by-pass. Les travaux ont consistés à créer un réseau DN 800 fonte depuis le regard de by-pass existant et reliant le nouveau bassin d'orage en fond d'ouvrage.

A noter que l'ancienne alimentation du décanteur primaire a été condamnée au niveau du regard alimentant actuellement la biologie en sortie de prétraitements.

#### **9.1.1.3. Equipements de pompage**

Les eaux de restitution du bassin et du nettoyage sont réinjectées en tête de station en amont des prétraitements par une pompe à lobes installée en cale sèche (débit : 39 m<sup>3</sup>/h) ; la pompe est pourvue d'un système de variation de vitesse pour régulation en fonction de la capacité de la station.

Le débit nominal de vidange est de 39 m<sup>3</sup>/h afin de permettre une vidange en 20h maximum; suivant la capacité de la station.

La pompe est de type à lobes installée en cale sèche avec ouverture large de passage.

Elle est équipée de toute la robinetterie annexe nécessaire à savoir, vannes d'isolement, etc.,

Son asservissement s'effectue à l'aide d'une sonde piézométrique et poires de niveau en secours. Le niveau du bassin d'orage est renvoyé en supervision.

Cet équipement est raccordé sur une nouvelle armoire électrique du bâtiment d'exploitation du silo épaisseur actuel attenant.

Le refoulement s'effectue par une canalisation DN 125 en fonte (ancienne conduite d'extraction des flottants du décanteur primaire) pour les tronçons enterrés et en PEHD pour les tronçons en aérien aboutissant au regard amont aux prétraitements. Le linéaire de canalisation est d'environ 60 ml. Un regard a été créé sous voirie pour mise en attente d'un futur refoulement vers les futurs prétraitements. Le réseau à partir de ce regard est d'un diamètre inférieur en raison des pertes de charges plus faibles sur le tronçon créer dans le cadre de la phase 1. La pompe a été dimensionnée pour le point de refoulement actuel et futur selon des caractéristiques réseaux suivantes :

	Refoulement vers prétraitements existants	Refoulement vers Futurs prétraitements
	Phase 1	Phase 2
Débit de vidange	39 m3/h	39 m3/h
Diamètre canalisation Fonte/inox	125 mm sur 28 ml	125 mm sur 145 ml
Diamètre canalisation Fonte/inox	100 mm sur 32 ml	
Vitesse max	1,38 m/s	0,88 m/s
Delta hauteur géométrique	10,3 m	10,5 m
Pertes de charge linéaires	1.522 m	1,68 m
Pertes de charge singulières	20 %	20 %
HMT totale	12,12 m	12,52 m

#### Récapitulatif des équipements du poste de vidange :

- 1 pompe à lobes en cales sèche :
  - o type : centrifuge type N
  - o débit max: 39 m3/h,
  - o H.M.T. : selon tableau ci-avant,
  - o Pression de refoulement : 2 bars,
  - o Nb démarrages : 6 à 8 démarrages par heure
  - o Vitesse max moteur : 650 t/min.
- 1 bloc étanche de 2 prises électriques 1x220v+ 1 force à proximité, éventuellement commun à tous les ouvrages de la zone,

#### 9.1.1.4. Equipements de nettoyage, d'aération et de brassage

- *Equipements d'aération et brassage*

Le bassin est susceptible de rester partiellement ou totalement rempli pendant plusieurs jours suivant le régime des précipitations.

Un dispositif d'aération et de brassage des effluents a été réalisé par mise en place de 3 Pompes NP + hydroéjecteur de débit 181 m3/h répartis uniformément dans le bassin. Ces équipement sont de type Flygt NP 3127 MT 438 ADA puissance unitaire 5,9 Kw.

L'hydro-éjecteur est utilisé dans une grande variété d'applications dans les usines de traitement, les bassins tampon et bassins d'orage. Cet équipement permet un effet combiné de brassage mécanique et d'aération par effet venturi.

Les 3 hydro éjecteurs sont reliée à 3 pompes submersibles générant le débit principal (eau).

La réduction de la section de passage du jet accélère le flux lors de son entrée dans la zone d'aspiration. La vitesse accrue du flux fait baisser suffisamment la pression dans cette zone pour aspirer de l'air (débit secondaire, effet Venturi). Lorsqu'ils passent dans la chambre de mélange, les débits

primaire et secondaire sont complètement mélangés en raison des turbulences et sortent de la tuyère sous la forme d'un jet d'eau contenant de fines bulles d'air.

A relever que le nombre de 3 aérateurs permet d'assurer un brassage et une aération efficaces d'autant plus que le bassin n'est pas couvert.

- *Equipements de nettoyage*

Les équipements de nettoyage prévus seront constitués d'une lance d'aspersion, ce dispositif pourra être complété d'une rampe d'aspersion automatique périphérique sous haute pression à l'eau industrielle dans le cadre des travaux d'extension de l'étape de traitement biologique (phase 3) offrant la meilleure efficacité de nettoyage compte tenu de la forme de l'ouvrage.

Afin d'éviter un encrassement du radier rincé, l'eau du flot de rinçage est entièrement recueillie dans la fosse d'évacuation des flots en fond d'ouvrage.

A des fins d'exploitation et de maintenance, des accès par passerelles dédiées et un équipement de manutention ont été installés. Un éclairage des équipements a été installé à l'extrémité du bassin contre le canal de comptage.

- *Futurs équipements de rinçage*

Le procédé de rinçage par buse d'aspersion sous pression sera équipé d'une commande électro-hydraulique qui lui confère une grande souplesse d'exploitation, en permettant par exemple, un déclenchement manuel du rinçage lors des interventions de l'exploitant.

A relever que l'efficacité du nettoyage des ouvrages est également fonction de la rapidité avec laquelle il est engagé après la vidange du bassin. Ainsi l'électrovanne à placer sur le futur réseau d'eau industrielle devra fonctionner dès le niveau bas du bassin atteint après chaque épisode pluvieux.

Tous les éléments de construction et les matériels de fixation du système de rinçage seront en acier spécial inoxydable 304 L entièrement passivés DN 100 inox pour les parties aériennes et PEHD DN 100 pour les parties enterrées.

#### **9.1.1.5. Métrologie – Auto-surveillance**

Le bassin d'orage est équipé des équipements permettant d'assurer un réel suivi du fonctionnement de l'ouvrage. Ces équipements permettent de connaître : le nombre annuel de jours de fonctionnement, le volume stocké lors de chaque mise en eau et la hauteur d'eau.

Le bassin est également pourvu de l'instrumentation permettant le bon fonctionnement des équipements et le respect de la réglementation relative à ces ouvrages issue du 22 juin 2007.

##### *Mesures de débits en entrée et en sortie des équipements*

- Restitution vers la station existante : par débitmètres électromagnétiques installé au refoulement du groupe de pompage.

La surverse au milieu récepteur s'effectuant via la surverse actuelle du décanteur existant et après comptage sur le nouveau canal venturi créé.

Les débits de vidange sont enregistrés et asservi au débit d'entrée de la STEP.

##### *Sondes de niveau*

Une sonde de niveau avec secours par poires a été installé pour le suivi du remplissage du bassin, et asservissement du groupe de pompage et des hydroéjecteurs.

### *Automatisme de régulation en liaison avec la station existante*

Les équipements sont raccordés au système de « telegestion » existant.

#### **9.1.1.6. Equipements de manutention**

Les équipements nécessaires à une bonne exploitation des ouvrages ont été installés, en particulier :

- Potences au-dessus des dispositifs de brassage pour faciliter les interventions,
- Point d'eau potable.

#### **9.1.1.7. Reprise des voiries**

La voirie d'accès au dépotage des matières extérieures et de livraison de réactif a été entièrement reprise au droit du bassin et de la zone de dépotage de Chlorure ferrique.

La réalisation d'une bordure afin de déconnecter les eaux de ruissellement au droit du dépotage du réseau EP vers le Chéran et création d'un nouveau réseau vers le poste de réception des Matières de Vidange ont été créées.

Une déconnexion du caniveau existant au droit de la cuve de Chlorure ferrique existante par busage a été faite en phase 1.

#### **9.1.2. COMPTAGE DE SORTIE DES EAUX TRAITEES**

Les eaux by-passées au niveau du trop-plein du bassin d'orage sont admises pour comptage sur un canal de mesure à ciel ouvert de type Venturi sécurisé par garde-corps, dimensionné pour le débit max de 3000 m<sup>3</sup>/h à l'aval du bassin d'orage. Ce canal d'une capacité de 3 215 m<sup>3</sup>/h comprend l'instrumentation, le raccordement électrique et l'automatisme nécessaire

Le préleveur d'échantillon existant sur l'ancien by-pass a été installé en sortie et asservi au débit transitant.

Le comptage de bypass est effectué sur un canal venturi en béton, avec sonde et transmetteur ultrasonique, indication analogique, enregistrement et totalisation, préleveur réfrigéré asservi au débit installé dans un caisson inox anti-UV.

Les eaux by-passées sont ensuite rejetées gravitairement au Chéran via une canalisation DN800 posée en lieu et place de l'ancienne canalisation de by-pass DN 500 béton passant entre l'ancien décanteur primaire et le bassin d'aération.

#### **Caractéristiques du préleveur :**

- armoire réfrigérée et thermostatée fixe, protégée des intempéries et des UV (capot de protection solaire),
- selon préconisations du SATESE,
- prélèvement proportionnel au débit du venturi,  
y.c. potelet support, alimentation électrique, liaison GTC sur la boucle 4/20 mA existante, alimentation en eau potable.
- ....

#### **Divers fourni :**

- 1 couverture caillebotis 500 KN pour le passage des hydroéjecteurs du bassin d'orage
- 1 échelle limnimétrique ;
- 1 prise électrique 230 v -étanche- destinée aux appareils de contrôle du SATESE
- ...

### 9.1.3. TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE (PHASE 1 : PROVISoire)

Le traitement du phosphore est désormais depuis début 2016 réalisé par floculation physico-chimique avec adjonction de sels de fer de type Clarfer. Cette adjonction est assurée par un système de pompes doseuses 1 pompe doseuse à membrane + 1 secours installé spécialement adaptée aux pompages de produits chimiques, et alimenté par une citerne de stockage.

La fourniture et la pose de fourreaux et de tuyaux depuis la citerne jusqu'au bassin d'aération ont été réalisées.

La station procède à l'élimination du Phosphore par co-précipitation en injectant des sels de fer au sein du réacteur biologique, la réaction physico-chimique complétant l'élimination biologique.

Les travaux réalisés dans le cadre de la phase 1 permettent une déphosphatation physico-chimique simultanée, par injection du réactif à base de sels de fer type CLARFER. Il s'agissait de mettre en place une installation d'injection de chlorure ferrique comprenant la réhabilitation de la cuve existante SOVAP de diamètre 2m hauteur 6 m et capacité 25 m3), les pompes à membrane en coffret, coffret de dépotage et douche de sécurité

Cette installation de dépotage-stockage-dosage de sels de fer a été dimensionnée pour traiter un débit de 800 m<sup>3</sup>/h.

L'injection sur le bassin d'aération du réactif est réalisée par 1 pompe doseuse à membrane + une en secours installée, asservie sur cycle et débit d'entrée, avec **plafonnement** pour éviter tout surdosage. Un appareil de mesure de débit de l'injection du réactif a été mis en place sur la file.

Cette injection peut être asservie au débit d'eau brute entrant.

La cuve est munie d'un dispositif de rétention.

#### 9.1.3.1. Cuve de stockage existante :

- Dans la mesure où la cuve existante sera remplacée dans le cadre de l'extension de la station phase 2, un diagnostic préalable de l'état de la cuve a été réalisé et concluant.
- Mise en place d'un affichage du niveau de remplissage visible sur un tube extérieur déporté et muni d'un système de flotteur.

#### 9.1.3.2. Equipements annexes :

- 1 coffret de dépotage installé sur la conduite de dépotage existante,
  - o coffret à porte cadénassé,
  - o traité anti UV,
  - o mis hors gel,
  - o équipé d'une rétention avec vanne de vidange
  - o ...
- 1 douche de sécurité et rince-œil incongelable, raccordé au réseau AEP attendant

- 1 piquage eau potable avec tuyau et lance de lavage à proximité,
- ...

La cuve existante est désormais équipée d'une alarme visuelle et sonore anti-débordement.

Les travaux comprenaient les équipements ainsi que les conduites de liaison entre

- Les armoires de dépotage et la cuve de réactif
- La cuve de réactif et les installations.

La cuve réhabilitée comporte tous les piquages destinés au remplissage, soutirage, évent, mesure des niveaux, etc...

### 9.1.3.3. Armoire de dépotage

Les travaux comprenaient également une armoire de dépotage installée à l'extérieur du bâtiment de type SECURIBOX.

Cette installation a été réalisée en polyéthylène permettant de résister à l'agressivité des produits.

Cette armoire est utilisée pour le remplissage de la cuve de chlorure ferrique existante.

Elle est équipée avec les raccords standards de livraison par camion-citerne avec dispositif de condamnation par cadenas à code à 4 chiffres (code ONU du produit stocké)

Elle comporte 1 porte transparente et cadenassable.

Son orifice de remplissage est équipé :

- d'une vanne automatique d'obturation reliée à la mesure de niveaux de la cuve
- d'une vanne manuelle d'obturation
- d'une vanne de purge
- d'une prise d'échantillon par vanne calibrée pour contrôle de qualité
- du raccord électrique pour les sondes anti-débordement.
- d'un renvoi de niveau de la cuve à remplir (3 positions)
- d'une alarme niveau trop haut signalée par klaxon et feux tournant montés sur l'armoire ;

Une goulotte placée sous les orifices de remplissage permet de récupérer les purges.

A proximité du dépotage, a été installé l'ensemble des affichages réglementaires :

- Pression max de dépotage
- Volume maximal de stockage
- L'affichage de la consigne de dépotage et des fiches de sécurité applicatives fourni par VEOLIA EAU
- L'affichage des pictogrammes des risques et de port obligatoire des EPI
- Fourniture des EPI réglementaires
- Un dispositif d'identification des raccords de livraison (nom en toutes lettres du produit stocké + formule chimique)
- Identification des canalisations (nom et sens de circulation du produit)
- Affichage de la signalétique « flamme interdite » et « interdiction de téléphone portable »

#### 9.1.3.4. Pompes doseuses

- 1+1 avec permutation à chaque démarrage,
  - type membrane,
  - **débitmètre au refoulement**,
  - protégées des intempéries dans un coffret en façade de cuve,
    - o coffret à porte cadencé,
    - o traité anti UV,
    - o mis hors gel,
    - o équipé d'une rétention avec vanne de vidange
    - o Affichage de sécurité...
  - vannes d'isolement...
- Pompes doseuses : Membrane
- Fluides à pomper : FeCl3
- Exécution :
  - réglage de course manuel
  - soupape de contre-pression
  - doseur PVC
  - siège de clapet: PTFE
  - membrane: PTFE
  - système de mise à l'arrêt des pompes en cas d'échauffement
- Asservissement : électronique, signaux provenant des transmetteurs de mesure de débit entrée station
- Protection : IP66

Les pompes doseuses sont regroupées dans une armoire avec bac de rétention et porte transparente. Le réseau d'injection est composé d'un tuyau en PEHD avec coudes grands angles servant de fourreau à un tuyau souple de type tricoclair.

#### 9.1.3.5. Sécurité, bac de rétention et aire de dépotage

Le bac de rétention existant a été équipé d'un système de sécurité type poire de niveau relié à une alarme de fuite. La rétention existante extérieure n'étant pas couverte, aussi afin de disposer en permanence du volume de rétention il a été installé une pompe vide cave résistant aux produits chimiques dans le bac pour évacuer les eaux de pluie (fourniture et pose d'une pompe vide cave et réseau de refoulement souple refoulant dans le réseau d'égoutture créé et rejoignant le poste de Matières de vidanges situé à proximité).

L'aire de dépotage a été reprise entièrement avec reprise des formes de pente vers un siphon de sol 40\*40 résistant au FeCl3 et son réseau d'égouttures en PE DN125 allant dans le poste de refoulement des Matières de Vidanges.

Les eaux de ruissellement de la zone allaient vers le réseau EP jusqu'au Chéran. La nouvelle zone depuis l'arrière des camions de livraison jusqu'au point de dépotage a été déconnectée du réseau EP et envoie les eaux de ruissellement vers le poste de refoulement des Matières de Vidanges. Le caniveau existant au droit de la cuve de stockage a également été busé.

L'aire de dépotage est balisée avec marquage au sol type zebra jaune et indication « Aire de dépotage »

Les travaux phase 1 comprenaient enfin la création d'un point d'éclairage au droit du dépotage ainsi qu'un bloc prise étanche pour branchement de la pompe vide cave.

Pose d'un kit antipollution entreposé dans l'armoire du dépotage.

Pose d'un extincteur à poudre de 50 kg et d'une réserve de sable ou produit absorbant de 200 L avec pelle abrité et protégé des intempéries.

#### **9.1.4. MISE A JOUR DE L'AUTOMATISME ET TELEGESTION**

Les travaux comprenaient principalement :

- Définition des process liés aux nouveaux ouvrages et équipements et des entrées sorties automate
- Fourniture de modules et cartes pour extension automate existant
- Programmation des process et mise à niveau de l'automate, telegestion et memograph
- Chargement et essais sur site des automatismes
- Le dossier des ouvrages exécutés

##### **9.1.4.1. Télégestion**

Les prestations réalisées ci-après ne sont applicables qu'en ce qui concerne la mise à niveau du système existant et son adaptation aux travaux réalisés

Les modifications permettent, au travers des liaisons avec les équipements, d'assurer les fonctions suivantes :

- Détecter les alarmes et les mettre en évidence par signal sonore, visualisation graphique et impression
- Archiver les évènements et générer des rapports

Le système peut être configuré et modifié de façon simple par paramétrage sans nécessiter le recours à un langage de programmation. Les traitements, les mises en forme de données s'effectuent à partir de simples formules de calcul.

Les équipements sont raccordés au système de « telegestion » existant composé :

-d'un automate Telemecanique Modicon TSX micro,  
- Les signaux 4/20mA passent depuis l'automate vers un Mémo graph enregistreur RSG40 d'Endress Hauser

-d'une Télégestion SOFREL S550 renvoyant les informations sur le système Propriétaire VEOLIA LERNE (système de télégestion complet assurant la collecte puis la remontée périodique de données, la persistance des données sur un serveur central, la gestion d'alarmes temps réel, l'astreinte vers les agents).

Les données rapatriées sur le mémograph sont :

- Débit du canal de comptage
- Débit de vidange du bassin d'orage pour prise en compte du débit entrée station

Les données rapatriées sur la télégestion sont :

- Niveau du bassin d'orage, débit du canal de comptage
- Etat de la pompe de vidange et état des hydroéjecteurs
- Débit de vidange du bassin d'orage
- Niveau cuve de chlorure ferrique
- Détection dans la rétention
- Etat pompes doseuses
- Consommation de Chlorure ferrique
- Liste non exhaustive

#### 9.1.4.2. Astreinte

Les défauts peuvent, selon leur niveau, être retransmis globalement pour l'ensemble du système de façon immédiate, temporisée ou différée jusqu'à une prochaine plage horaire.

L'utilisation permet sans aucun développement spécifique :

- la consultation et l'acquiescement des alarmes en cours pour le groupe d'astreinte auquel appartient l'opérateur connecté
- la visualisation de l'ensemble des états instantanés
- l'accès à l'ensemble des historiques d'événements.

## **10. CONCEPTION ET DESCRIPTIF DES TRAVAUX PHASE 2**

### **10.1. CONCEPTION DES INSTALLATIONS**

La solution décrite envisage le traitement biologique des eaux usées par filtres immergés de type « cultures fixées ».

De manière à garantir une grande fiabilité des installations, elles seront conçues au minimum en deux chaînes physiquement, hydrauliquement, mécaniquement et électriquement totalement indépendantes. Chacune des chaînes sera alimentée électriquement et surveillée par un circuit GTC de manière totalement indépendante.

Un synoptique détaillé des installations est fourni en pièce 4.3.

NB : seront prévus et intégrés au forfait à des fins de communication :

- Un tableau PID/Synoptique des étapes de traitement au mur de chaque atelier (process correspondant à l'atelier)

### **10.2. SOLUTION ENVISAGEE POUR LE TRAITEMENT DES EAUX USEES ET DES APPORTS EXTERIEURS**

Les filières de traitement des eaux usées comportent les étapes suivantes :

- La réception des eaux usées,
- Les prétraitements,
- Le traitement primaire (y compris traitement physico-chimique),
- Le traitement biologique,
- Le rejet des eaux épurées,
- La possibilité de by-passer les eaux à chaque stade du traitement.

Les apports extérieurs sont prétraités par des installations spécifiques assurant :

- La réception, l'extraction des matières grossières et l'élimination des filasses ainsi que le stockage des matières de vidange,
- La réception des graisses extérieures, l'élimination des filasses avant admission dans le digesteur,
- La réception, le stockage et la décantation des résidus de curage de canalisations et d'avales,
- L'admission sur le digesteur des graisses station et extérieures.

#### **10.2.1. RACCORDEMENT AU RESEAU EAUX USEES ET RECEPTION DES EFFLUENTS**

Les ouvrages de réception des eaux usées doivent être dimensionnés pour accepter la totalité des débits, notamment par temps d'orage, jusqu'à concurrence de 3 000 m<sup>3</sup>/h.

Toutes les eaux collectées dans le bassin versant de la future station recevront un minimum de traitement avant leur rejet dans le Chéran (à minima, dégrillage moyen et décantation sommaire en bassin d'orage).

Une chambre de répartition sera réalisée sur le chemin d'accès à la station actuelle afin de limiter le débit arrivant sur les futurs ouvrages de traitement et écrêter le surplus d'effluents vers le bassin d'orage réhabilité dans le cadre des travaux de la phase 1. Les effluents alimenteront gravitairement l'ensemble de la chaîne de traitement sans relevage intermédiaire en arrivant directement à l'étage du future bâtiment via par une passerelle aérienne.

La station d'épuration sera alimentée en aérien afin de :

- reprendre le collecteur béton gravitaire Ø500 en provenance du bourg de Rumilly
- permettre un fonctionnement de toute la filière eau.
- permettre un fonctionnement gravitaire du bassin d'orage.
- permettre un raccordement gravitaire au réseau de rejet existant de la canalisation de surverse du bassin d'orage (by-pass général station).

Intercepté à l'amont du bâtiment au moyen d'une conduite étanche en fonte de diamètre 500 mm, le collecteur principal alimentera un ouvrage d'écrêtage servant de décaillouteur à l'amont immédiat des ouvrages de dégrillage grossier.

Le collecteur actuel après écrêtage sera dévoyé et raccordé sur l'alimentation du bassin d'orage (Débit maximum 3 000 m<sup>3</sup>/h)

Afin de ne privilégier aucun flux d'effluents, l'ouvrage de réception juste avant dégrillage accueillera également l'arrivée par refoulement constituée :

- de la canalisation en fonte de diamètre 125 mm acheminant les effluents depuis le poste du Chéran,

L'ouvrage d'entrée sera équipé d'un piège à pierres et refus volumineux de 1 m<sup>3</sup> minimum, destiné à protéger les dégrilleurs automatiques moyens situés immédiatement à l'aval. En amont des 3 canaux de dégrillage, **un décaissé de 50 cm protégera les champs filtrants des cailloux**. Ce canal amont sera muni d'une canalisation de vidange avec vanne reliée à la fosse de réception des matières de curage pour curage périodique des éléments accumulés.

L'ouvrage d'entrée permettra d'accueillir la totalité du débit théorique de temps sec et jusqu'au doublement de ce débit soit 800 m<sup>3</sup>/h.

Les refus seront évacués vers la fosse de réception des matières de curage par ouverture de vanne.

L'ouvrage d'entrée sera entièrement couvert et ventilé (air extrait traité dans l'installation de désodorisation).

### 10.2.2. PRETRAITEMENTS

Cette phase, destinée à extraire la plus grande quantité possible d'éléments contenus dans l'eau brute (déchets volumineux, denses ou flottants), comprend les opérations de dégrillage, de dessablage et de tamisage des eaux.

La tendance actuelle préconise d'avoir des prétraitements très performants et justifie l'implantation d'un tamisage pour limiter les problèmes d'exploitation (rétention des filasses).

Deux chaînes parallèles d'équipements et d'ouvrages dimensionnés pour traiter les débits et charges prévus en situation future, devront être mises en place de façon à optimiser la fiabilité de l'installation et à assurer la souplesse d'exploitation dans les cas de pannes ou d'entretien.

Les résidus extraits des eaux usées subissent un traitement particulier destiné à faciliter les conditions de leur entreposage et de leur transport :

- Les déchets de dégrillage et de tamisage sont compactés et ensachés,
- Les sables font l'objet d'un lavage et d'un essorage,
- Les graisses et les huiles sont concentrées avant traitement sur site soit au sein du traitement biologique des graisses existant dans un premier temps selon la projection de construction du futur méthaniseur soit sur le futur méthaniseur à boues.

Les déchets et les sables sont stockés dans des conteneurs et des bennes, les graisses et les huiles sont stockées dans une fosse.

L'évacuation finale des résidus vers les centres appropriés extérieurs à la station, s'effectue par camion type ampliroll.

#### 10.2.2.1. Dégrillage moyen

Les eaux brutes alimenteront le dégrillage moyen dimensionné pour traiter sur une file la totalité du débit théorique de temps sec soit 400 m<sup>3</sup>/h chacun hors retours.

Deux dégrilleurs de capacité unitaire 400 m<sup>3</sup>/h seront installés pour des raisons de sécurité et de confort d'exploitation, chacun des dégrilleurs étant à même de traiter la totalité du débit de pointe station.

Cette phase, destinée à extraire la plus grande quantité possible d'éléments contenus dans l'eau brute et pouvant perturber ou détériorer les équipements aval (déchets volumineux, denses ou flottants), sera assurée par **2 dégrilleurs automatiques continus en canal de maille 12-15 mm**, secourus par une grille fixe en inox 304 L d'entrefer 20 mm.

**Afin d'assurer un prétraitement traitement irréprochable des effluents, chacun des 2 dégrilleurs permettra d'admettre le débit de pointe de l'usine.**

Ces équipements présenteront un entrefer de 12 à 15 mm, de façon à extraire la totalité des déchets grossiers des eaux brutes ; lesquels de par leur nature et leurs dimensions, constituent une gêne pour les traitements ultérieurs.

Implantés dans deux canaux parallèles, ils pourront être isolés hydrauliquement (vannes batardeaux manuelles) voire by-passés dans le cas de panne ou d'entretien (alimentation du bassin d'orage avec des eaux brutes). A noter qu'un 3<sup>ème</sup> canal sera équipé d'une grille manuelle de secours

Les déchets extraits alimenteront une vis de transport qui les acheminera vers une presse laveuse de déshydratation. Les refus collectés (sur les 3 canaux) seront convoyés par une vis commune de

transfert (3<sup>ème</sup> trémie pour la grille fixe) vers un équipement de lavage et compactage avant ensachage automatique

En cas de panne de la vis, les déchets pourront être recueillis dans un conteneur mobile; un système mécanique simple permettra d'installer ce secours. Les déchets déshydratés après « ensachage automatique », seront stockés dans 1 benne commune aux déchets de tamisage et du tamisage de la filière boue, avant leur évacuation conjointement aux ordures ménagères.

L'installation d'une armoire de prélèvement d'échantillons d'eaux brutes sera prévue (1 armoire réfrigérée et thermostatée fixe avec 24 flacons, prélèvements proportionnels au débit, y.c. potelet alimentation électrique, liaison GTC, alimentation en eau potable).

Seront également prévus au niveau du dégrillage moyen (à l'amont, comme souvent demandé par la Police de l'eau) :

- Une mesure du pH
- Une mesure de la Température,
- Une mesure de la conductivité,
- Une mesure du potentiel Red/Ox,
- Une mesure de la turbidité,
- Un détecteur d'hydrocarbures,
- Un explosimètre,
- Une mesure et détection de CH<sub>4</sub>,

Les supports, les alimentations électriques, les liaisons GTC des appareils seront prévues.

Les canaux de dégrillage moyen seront entièrement couverts et ventilés (air extrait traité dans l'installation de désodorisation).

Les eaux dégrillées alimenteront le comptage des effluents en tête de station (jusqu'à 800 m<sup>3</sup>/h hors retours).

### Equipements :

Les travaux comprennent :

- réalisation d'un canal « piège à calloux » en amont des canaux de dégrillage :
  - o **décaissé de 50 cm dans le génie civil,**
  - o fourniture d'un dispositif de curage / vidange composé de :
    - une canalisation INOX DN 100 en fond d'ouvrage, vers RDC (fosse matières de curage)
    - 1 vanne d'isolement immédiatement sous canal, manœuvrable par volant à chaîne depuis le RDC
- fourniture, pose et mise en service de 2 dégrilleurs :
  - o type de dégrilleurs : Verticaux à décolmatage continu, à lavage automatique,
  - o capacité unitaire : HUBER TECHNOLOGY, RAKEMAX
  - o maille : AQUAGUARD, EMO tricâbles DCV
  - o largeur de canal : ou équivalent
  - o capacité unitaire : 400 m<sup>3</sup>/h,
  - o maille : 12-15 mm
  - o largeur de canal : selon modèle retenu

- inclinaison (°) : selon modèle retenu
- capacité de relevage théorique : (selon besoins à confirmer et modèle retenu)
- matériau : INOX 316 L (Châssis, chaîne, rampe de lavage, ..) ; éléments filtrants selon modèle
- 1 coffret de commande local étanche, verrouillable comportant par dégrilleur
  - Protection de chaque moteur par sectionneur à fusibles HPC et discontacteur tripolaire
  - trois voyants : sous tension, marche et défaut
  - le volume nécessaire pour le limiteur de couple
  - un bouton arrêt coup de poing en façade
  - un compteur horaire de marche
- **toutes rampes de lavage optionnelles, raccordées au réseau d'eau industrielle,**
- moteur
  - Moto-réducteur IP 55 Classe F
  - Tension 230 / 400 V
  - Fréquence 50 Hz
  - Puissance selon modèle
  - Position moteur (pour observateur face à l'écran filtrant) à droite
  - Protection Limiteur de couple électronique
- arrêt coup de poing,
- détecteur de couple électronique,
- **gestion et surveillance par 2 sondes US HACH LANGE ou équivalent (amont / aval) avec renvoi d'alarme sur niveau amont très haut.**
- manutention : 1 rail profilé IPN avec chariot porte palan + palan manuel à chaîne (ADEI ou équivalent) pour dépose des motoréducteurs sur le niveau de circulation
- fourniture et pose d'une grille de secours manuelle amovible :
  - maille 20 mm
  - capacité unitaire : 400 m<sup>3</sup>/h (hors retours)
  - **alimentation par canal haut pour éviter que ce canal ne soit toujours plein,**
  - grille dépassant permettant de remonter les refus (au moyen d'un râteau) directement dans la 3<sup>ème</sup> trémie de chargement de la vis convoyeuse avec carter métal sous grille sur partie hors sol pour renvoi des égouttures dans le canal (éviter les salissures)
  - montage : sur rails coulissants,
  - matériau : INOX 304 L
- **Isolement des 3 canaux et fonction trop plein :**
  - Isolement amont et aval de chacun des tamis : par batardeaux aluminium.
- Couverture des canaux : par trappe composite avec barreaudage antichute à l'amont immédiat des champs filtrants (pour contrôle visuel), trappe fixes sur partie ne nécessitant pas d'accès, **NB : les canaux sont désodorisés.**
- Reprise et convoyage des refus vers le compacteur : fourniture, pose et mise en service d'une **vis motorisée :**
  - HUBER, ANDRITZ, EMO ou équivalent,
  - débit : à justifier par l'entreprise
  - Motorisation
    - Puissance motoréducteur : 1,5 kW
    - Vitesse de rotation moteur : 1 400 tr/min

- Position moteur : **poussant**
- **Limiteur de couple électronique**
- matériau :
  - Auge : Inox 304 L
  - Spire : Acier spécial à haute résistance
  - Revêtement de fond d'auge : PEHD
- nombre de trémie de chargement des refus : 3 dont 1 avec capot sur charnières (pour la grille manuelle de secours)
  
- Lavage et convoyage des refus : à proposer par l'entreprise : type HUBER TECHNOLOGY Presse WAP ou WAP SL, EMO SWP ou équivalent.  
Siccité attendue : 35 % minimum
  - Siccité obtenue : 35 % minimum
  - Coffret de commande local,
  - Matériau : inox 304 L
  
- 1 ensacheur automatique avec dévidoir de sac et réserve protégé des égouttures,
  
- fourniture 1 benne ampliroll 8 m3
  - THIEVIN ou équivalent,
  - Spécifications :
    - Type : Ampliroll,
    - Dimensions intérieures : à confirmer en phase étude, selon standard du SITO(A)
    - Fond en tôles épaisseur 3 mm d'une seule partie
    - Côtés en tôles épaisseur 2 mm
    - 1 ridelle hauteur 350 rabattable par côté
    - Berce en IPN 140
    - Rouleaux position extérieure
    - Protection : Phosphatage dégraissage
    - Jointage des profils latéraux
    - Peinture (2 couches d'apprêt époxy + 2 couches de laque polyuréthane) RAL au choix C3R

#### **Sont également prévus, à l'étage et au RDC (x2) :**

- 1 piquage eau industrielle à proximité,
- 1 piquage eau potable à proximité,
- 1 bloc étanche de 3 prises électriques 2x220v+ 1 force à proximité,

#### **Instrumentation en amont et aval du dégrillage :**

Sondes de niveau amont /aval tamis, commune aux 3 canaux : 2 sondes type US, **VEGA** ou équivalent avec liaisons GTC, secours physique par poires.

Sondes électrochimiques (type **HACH LANGE** ou équivalent), avec liaisons GTC :

- 1 mesure d'hydrocarbures Station d'alerte avec Sortie : 0-4/20 m Protection : IP 68
- 1 sonde redox + T° pour suivi du potentiel redox et de la température Gamme : 1-12 pH ~ - 15 à + 80°C
- 1 mesure de conductivité station d'alerte avec Sortie : 0-4/20 mA, Protection : IP 68,

- 1 mesure de pH Station d'alerte avec Sortie : 0-4/20 mA Protection : IP 68

Sondes gaz / protection du personnel (type **OLDHAM** ou équivalent), avec liaison GTC :

- 1 sonde de mesure H2S Sécurité personnel Type : cellule H2S 20 ppm précalibrée  
Transmetteur pour gaz toxique et explosif
- 1 sonde de mesure CH4 Sécurité personnel Type : cellule CH4 100%LIE précalibrée  
Transmetteur pour gaz toxique et explosif.
- 1 centrale de détection
- Combinés giro-sirène d'alerte.

Prélèvement (autosurveillance :

Le **préleveur (HACH LANGE ou équivalent) asservi au DEM** sera implanté à proximité du canal de dégrillage, à l'aval de ces derniers :

- armoire réfrigérée et thermostatée fixe,
- selon prescriptions SATESE, au choix : 24 flacons de 1 L ou mono flacon de 40 L (à confirmer)
- 1 échelle limnimétrique ;
- 1 prise électrique 230 v -étanche- destinée aux appareils de contrôle du SATESE

Y compris potelet support, alimentation électrique, liaison GTC, alimentation en eau potable.

- ...

**Particularités en Génie Civil :**

A prévoir :

- Zone canaux de tamisage et déssableur : pour ces zones en élévation, **les têtes de voiles dépasseront du niveau de circulation de 10 cm** pour contenir les eaux de lavage qui pourraient s'écouler à l'extérieur des voiles vers le niveau de circulation situé plus bas. (sous la plinthe des gardes corps)

Alternative : spitage de bavettes aluminium sur joint silicone comme sur la photo ci-contre.

- Zone du compacteur à piston et des containers à refus :
  - o Formes de pente, siphon de sol,

- Local benne à refus :

- o Sol : brut sur **formes de pente 2 %** vers caniveaux raccordés au poste toutes eaux (et non au réseau pluvial).

- o Guidage des bennes :

- Fers plats en aciers vissés et non scellés dans le radier (pas de cornière), débordants sur dalle béton extérieure
- Butées acier en fond

- 1 porte sectionnelle électriques 4,70 x 3,70 m de haut, Aspect et coloris conforme prescriptions architecturale.



### Dégrillage de temps de pluie :

Dans le cadre de l'extension du traitement biologique Il est également prévu la construction d'un dégrilleur spécifique en amont du bassin d'orage destiné à :

- Stocker les débits supérieurs à la capacité des ouvrages de traitement des eaux (rétention du premier flux de lavage des collecteurs, fortement chargé),
- Assurer un dégrillage des eaux brutes avant tout rejet au chéran (panne des ouvrages de traitement des eaux),
- Stocker d'éventuelles pointes de pollution de type industrielle,

Le dégrilleur temps de pluie sera installé dans un local dédié accolé à l'extension du traitement biologique. Un nouveau réseau DN500 depuis l'ouvrage écrêteur en tête de station empruntant le même tracé que l'alimentation actuelle de la station arrivera sur des canaux de dégrillage grossier qui seront entièrement couverts et ventilés (air extrait traité dans l'installation de désodorisation).

Toutes les eaux au-delà de 800 m<sup>3</sup>/h (mais également en cas de by-pass complet de la station) seront dégrillées et alimenteront le bassin d'orage.

### Equipements :

Les travaux comprennent :

- réalisation d'un canal « piège à calloux » en amont des canaux de dégrillage :
  - o **décaissé de 50 cm dans le génie civil,**
  - o fourniture d'un dispositif de curage / vidange composé de :
    - une canalisation INOX DN 100 en fond d'ouvrage, vers RDC
    - 1 vanne d'isolement immédiatement sous canal, manœuvrable par volant à chaîne depuis le RDC
- fourniture, pose et mise en service d'1 dégrilleurs :
  - o type de dégrilleurs : Verticaux à décolmatage continu, à lavage automatique,  
HUBER TECHNOLOGY, RAKEMAX  
AQUAGUARD, EMO tricâbles DCV  
ou équivalent
  - o capacité unitaire : 3000 m<sup>3</sup>/h,
  - o maille : 20 mm
  - o largeur de canal : selon modèle retenu
  - o inclinaison (°) : selon modèle retenu
  - o capacité de relevage théorique : (selon besoins à confirmer et modèle retenu)
  - o matériau : INOX 316 L (Châssis, chaîne, rampe de lavage, ..) ; éléments filtrants selon modèle
  - o 1 coffret de commande local étanche, verrouillable comportant
    - Protection de chaque moteur par sectionneur à fusibles HPC et discontacteur tripolaire
    - trois voyants : sous tension, marche et défaut
    - le volume nécessaire pour le limiteur de couple
    - un bouton arrêt coup de poing en façade
    - un compteur horaire de marche

- **toutes rampes de lavage optionnelles, raccordées au réseau d'eau industrielle,**
- moteur
  - Moto-réducteur IP 55 Classe F
  - Tension 230 / 400 V
  - Fréquence 50 Hz
  - Puissance selon modèle
  - Position moteur (pour observateur face à l'écran filtrant) à droite
  - Protection Limiteur de couple électronique
- arrêt coup de poing,
- détecteur de couple électronique,
- **gestion et surveillance par 2 sondes US HACH LANGE ou équivalent (amont / aval) avec renvoi d'alarme sur niveau amont très haut.**
- manutention : 1 rail profilé IPN avec chariot porte palan + palan manuel à chaîne (ADEI ou équivalent) pour dépose des motoréducteurs sur le niveau de circulation
  
- fourniture et pose d'une grille de secours manuelle amovible :
  - maille 25 mm
  - capacité unitaire : 3000 m3/h
  - **alimentation par canal haut pour éviter que ce canal ne soit toujours plein,**
  - grille dépassant permettant de remonter les refus (au moyen d'un râteau) directement dans la 2<sup>ème</sup> trémie de chargement de la vis convoyeuse avec carter métal sous grille sur partie hors sol pour renvoi des égouttures dans le canal (éviter les salissures)
  - montage : sur rails coulissants,
  - matériau : INOX 304 L
  
- **Isolement des 2 canaux et fonction trop plein :**
  - Isolement amont et aval du dégrilleur : par batardeaux aluminium.
- Couverture des canaux : par trappe composite avec barreaudage antichute à l'amont immédiat des champs filtrants (pour contrôle visuel), trappe fixes sur partie ne nécessitant pas d'accès, **NB : les canaux sont désodorisés.**
  
- Reprise et convoyage des refus vers le compacteur : fourniture, pose et mise en service d'une **vis motorisée :**
  - HUBER, ANDRITZ, EMO ou équivalent,
  - débit : à justifier par l'entreprise
  - Motorisation
    - Puissance motoréducteur : 1,5 kW
    - Vitesse de rotation moteur : 1 400 tr/min
    - Position moteur : **poussant**
    - **Limiteur de couple électronique**
  - matériau :
    - Auge : Inox 304 L
    - Spire : Acier spécial à haute résistance
    - Revêtement de fond d'auge : PEHD
  - nombre de trémie de chargement des refus : 2 dont 1 avec capot sur charnières (pour la grille manuelle de secours)
  
- Lavage et convoyage des refus : à proposer par l'entreprise : type HUBER TECHNOLOGY Presse WAP ou WAP SL, EMO SWP ou équivalent.  
Siccité attendue : 35 % minimum

- Siccité obtenue : 35 % minimum
  - Coffret de commande local,
  - Matériau : inox 304 L
- 1 ensacheur automatique avec dévidoir de sac et réserve protégé des égouttures,
- fourniture 1 benne ampliroll 5 m3
- THIEVIN ou équivalent,
  - Spécifications :
    - Type : Ampliroll,
    - Dimensions intérieures : à confirmer en phase étude, selon standard du SITO(A)
    - Fond en tôles épaisseur 3 mm d'une seule partie
    - Côtés en tôles épaisseur 2 mm
    - 1 ridelle hauteur 350 rabattable par côté
    - Berce en IPN 140
    - Rouleaux position extérieure
    - Protection : Phosphatage dégraissage
    - Jointage des profils latéraux
    - Peinture (2 couches d'apprêt époxy + 2 couches de laque polyuréthane) RAL au choix C3R

**Sont également prévus, à l'étage et au RDC (x2) :**

- 1 piquage eau industrielle à proximité,
- 1 piquage eau potable à proximité,
- 1 bloc étanche de 3 prises électriques 2x220v+ 1 force à proximité,

**Instrumentation en amont et aval du dégrillage :**

Sondes de niveau amont /aval tamis, commune aux 3 canaux : 2 sondes type US, **VEGA** ou équivalent avec liaisons GTC, secours physique par poires.

**10.2.2.2. Comptage des eaux brutes**

A la sortie du dégrillage grossier, les eaux transiteront dans une conduite en charge équipée d'un débitmètre électromagnétique DN500 avant d'alimenter les dessableurs - déshuileurs.

Cette conduite sera équipée d'une purge + vanne en points bas DN150 reliée au poste toutes eaux et de vannes DN500 pour pouvoir by-passer l'équipement en cas de maintenance

**10.2.2.3. Dessablage déshuilage**

Dans un local fermé et désodorisé.

L'objet de cette étape de prétraitement est de protéger la filière aval, notamment par la capture des matières en suspension naturellement décantables (sables) et par une élimination des flottants (huiles et graisses) de l'effluent.

Les opérations de dégraissage et dessablage seront réalisées dans 2 ouvrages cylindro-coniques alimentés directement après dégrillage en tête de station.

**Le débit de pointe admissible sera de 400 m<sup>3</sup>/h par ouvrage + hors retours internes, admis à l'amont.**

NB : le débit des retours pourra être adapté, sur justification explicite de l'entreprise (yc volume de marnage du poste toutes eaux, à dimensionner).

Il sera prévu la construction de 2 dessableurs-déshuileurs cylindro-coniques aérés ou équivalents de capacité unitaire 400 m<sup>3</sup>/h (hors retours).

Chaque ouvrage sera équipé d'un pont racleur entraîné par un moto-réducteur et des dispositifs nécessaires à l'aération ; par exemple : diffuseurs d'air ou turbines immergées.

Les graisses seront raclées à la surface du liquide ; elles s'écouleront ensuite dans une fosse de stockage d'environ 30 m<sup>3</sup>, où elles se concentreront. A noter que cette bache sera commune avec les graisses extérieures.

Elles seront alors acheminées vers le méthaniseur par pompage (1pompe à lobes installée + 1 secours atelier) après passage dans un dispositif de broyeur à couteaux.

A noter que selon la planification de construction du méthaniseur, les graisses pourront être envoyées dans un premier temps vers le traitement biologique des graisses existant via une conduite DN150 équipée de Té de curage tous les 30 ml.

Un second dispositif permettra également l'évacuation des graisses au moyen d'un camion équipé d'une suceuse-cureuse.

Les sables déposés au fond seront extraits par pompage ou par air lift.

Le mélange eaux/sables alimentera un laveur-séparateur à vis avec hydrocyclone utilisé pour le lavage et la déshydratation des sables.

Les sables seront ensuite stockés dans une benne de volume 10 m<sup>3</sup>.

Dans les cas de pannes ou d'entretien, les dessableurs-déshuileurs pourront être isolés hydrauliquement (vannes manuelles ou batardeau) ; voire by-passés, alimentation directe des tamis fins avec des eaux dégrillées. L'ouvrage de répartition amont dessableurs devra permettre une parfaite équirépartition des flux entrants sur les 2 files.

Rappel des débits admis, vitesses et temps de séjour par ouvrage correspondant :

- Le temps de séjour ne sera pas inférieur à 6 minutes pour 800 m<sup>3</sup>/h et 10 minutes pour 400 m<sup>3</sup>/h
- La vitesse ascensionnelle ne dépassera pas 18 m/h au débit de pointe de temps sec de 400 m<sup>3</sup>/h

### **Equipements :**

Les travaux comprennent :

- réalisation d'un canal de répartition des dessableur : isolement / sélection à réaliser par **vannes guillotines à levier** ou vannes **pelles à crémaillère manœuvrable par manivelle avec démultiplication ou batardeau.**
- **Par Dessableur déshuileur** : fourniture et pose de :

- 2 vannes d'isolement amont/aval, pour sélection file,
- Couvert béton et trappes composite pour désodorisation,
- 1 jupe de diffusion,
- 1 électro turbine et équipements associés
- 1+1 pompes d'extraction et transfert des graisses :
  - système air lift,
- 1 pont racleur diamétral et équipements annexes, dont arrêt d'urgence, 1 jupe centrale de répartition :
  - **Type : FORNES, LMI BARDOT ou équivalent,**
  - 1 jupe centrale Inox 304 L
  - 1 tête de commande avec motoréducteur flasqué sur un bâti mécano soudé en Inox 304 L  
Motoréducteur protection IP 55 avec limiteur de couple électronique
  - 1 Bras diamétral Inox 304 L équipé d'une pelle à chacune des 2 extrémités **ACCESSIBLE DEPUIS LE NIVEAU DE CIRCULATION POUR CHANGEMENT AISE ET SECURISE DES BAVETTES RACLEUSES.**
  - 1 trémie type saut de ski de réception des graisses **ACCESSIBLE DEPUIS LE NIVEAU DE CIRCULATION POUR NETTOYAGE,**
- manutention : 1 rail profilé IPN avec chariot porte palan pour dépose du motoréducteur sur le niveau de circulation inférieur,

Nota : l'ensemble des équipements et tuyauteries immergées ou aériennes en contact prolongé avec les effluents bruts seront en INOX 304 L.

- Traitement et stockage des sables :
  - 1 pompe d'extraction par dessableur :
    - Type imbouchable à effet vortex : **WEIR, EVA** ou équivalent
    - **Débit : à définir,**
    - HMT : à justifier par l'entreprise
    - Arbre en acier XC 48
    - Garniture mécanique : Carbure de silice Carbure de silice
    - Joints nitrile
    - **1 pompe en secours caisse, à l'atelier**
  - 1 canalisation de transfert INOX, DN à justifier avec piquage pour décolmatage à l'air comprimé et à l'eau industrielle,
  - 1 laveur laveur-séparateur à vis avec hydrocyclone de 30 m3/h
  - **1 benne de stockage des sables type ampliroll :**
    - **Volume 10 m3**
- Stockage des graisses :
  - type : béton, couverte au plan d'eau, par dalle béton pour désodorisation.
  - Volume : 30 m3 à justifier par note de calcul (autonomie)
  - 1 agitateur

- 1 sonde US pour mesure de niveau,
- 1 cloison siphonide pour concentration des graisses
- 1 canalisation INOX d'évacuation du sous nageant, à raccorder au poste toutes eaux
- 1 canalisation INOX de trop plein, à raccorder au poste toutes eaux
- 1 raccord pompier DN 100 facilement accessible pour vidange (en charge) des fosses de stockage,
- Couverture : béton et trappe composite avec barreaudage anti chute
- Raccordement à la désodorisation
- 1 pompe à lobes précédée d'un broyeur à couteaux pour envoi des graisses soit vers traitement biologique des graisses soit vers méthaniseur.

**Particularités en Génie Civil :**

A prévoir :

- Zone canaux de dégrillage et déssableur : pour ces zones en élévation, **les têtes de voiles dépasseront du niveau de circulation de 10 cm** pour contenir les eaux de lavage qui pourraient s'écouler à l'extérieur des voiles vers le niveau de circulation situé plus bas. (sous la plinthe des gardes corps)  
**Alternative** : spitage de bavettes aluminium sur joint silicone (cf. photo au § « dégrillage » plus haut).

#### 10.2.2.4. Dégrillage fin ou tamisage

Le dégrillage fin ou tamisage a pour but de parfaire le pré-traitement des eaux pour :

- protéger les décanteurs lamellaires situés à l'aval,
- éviter le colmatage prématuré des matériaux supports des ouvrages de traitement biologique situés à l'aval et espacer les cycles de lavage.

L'entrefer prévu sera de 3 à 4 mm.

Deux tamis de capacité unitaire 400 m<sup>3</sup>/h (hors retours internes) seront installés, chacun étant à même de prendre en charge la totalité du débit de pointe nominal de temps sec (en secours l'un de l'autre).

Implantés dans deux canaux parallèles, ils pourront être isolés hydrauliquement (vannes batardeaux manuelles) voire by-passés dans le cas de panne ou d'entretien (alimentation du bassin d'orage ou alimentation directe des décanteurs par un canal de by-pass).

Il est prévu le lavage, le compactage, la déshydratation et l'ensachage automatique des déchets avant leur stockage en benne commune avec les autres refus.

En cas de panne de la vis, les déchets pourront être recueillis dans un conteneur mobile ; un système mécanique simple permettra l'installation de ce secours et la manutention du container.

#### Equipements :

Les travaux comprennent :

- fourniture, pose et mise en service de 2 tamis :
  - o type de tamis : Continu, à lavage automatique, HUBER TECHNOLOGY, Stepscreen, AQUAGUARD MNC ou EMO Monoscreen ou équivalent
  - o capacité unitaire : 400 m<sup>3</sup>/h, hors retours internes
  - o maille : 3 mm
  - o largeur de canal : selon modèle retenu
  - o inclinaison (°) : 60 °selon modèle retenu
  - o capacité de relevage théorique : (selon besoins à confirmer et modèle retenu)
  - o matériau : INOX 316 L (Châssis, chaîne, rampe de lavage, ..) ; éléments filtrants selon modèle
  - o 1 coffret de commande local étanche, verrouillable comportant par tamis
    - Protection de chaque moteur par sectionneur à fusibles HPC et discontacteur tripolaire
    - trois voyants : sous tension, marche et défaut
    - le volume nécessaire pour le limiteur de couple
    - un bouton arrêt coup de poing en façade
    - un compteur horaire de marche
  - o toutes rampes de lavage optionnelles, raccordées au réseau d'eau industrielle,
  - o moteur
    - Moto-réducteur IP 55 Classe F

- Tension 230 / 400 V
  - Fréquence 50 Hz
  - Puissance selon modèle
  - Position moteur (pour observateur face à l'écran filtrant) à droite
  - Protection Limiteur de couple électronique
  - arrêt coup de poing,
  - détecteur de couple électronique,
  - **gestion et surveillance par 2 sondes US HACH LANGE ou équivalent (amont / aval) avec renvoi d'alarme sur niveau amont très haut.**
  - manutention : 1 rail profilé IPN avec chariot porte palan + palan manuel à chaîne (ADEI ou équivalent) pour dépose des motoréducteurs sur le niveau de circulation
- fourniture et pose d'une grille de secours manuelle amovible :
  - maille 6 mm
  - capacité unitaire : 400 m<sup>3</sup>/h
  - **alimentation par canal haut pour éviter que ce canal ne soit toujours plein,**
  - grille dépassant permettant de remonter les refus (au moyen d'un râteau) directement dans la 3<sup>ème</sup> trémie de chargement de la vis convoyeuse avec carter métal sous grille sur partie hors sol pour renvoi des égouttures dans le canal (éviter les salissures)
  - montage : sur rails coulissants,
  - matériau : INOX 304 L
- **Isolement des 3 canaux et fonction trop plein :**
  - Isolement amont et aval de chacun des tamis : par batardeaux aluminium.
- Couverture des canaux : par trappe composite avec barreaudage antichute à l'amont immédiat des champs filtrants (pour contrôle visuel), trappe fixes sur partie ne nécessitant pas d'accès, **NB : les canaux sont désodorisés.**
- Reprise et convoyage des refus vers le compacteur : fourniture, pose et mise en service d'une **vis motorisée** permettant également de reprendre les refus de tamisage de la filière boues:
  - HUBER, ANDRITZ, EMO ou équivalent,
  - débit : à justifier par l'entreprise
  - Motorisation
    - Puissance motoréducteur : 1,5 kW
    - Vitesse de rotation moteur : 1 400 tr/min
    - Position moteur : **poussant**
    - **Limiteur de couple électronique**
  - matériau :
    - Auge : Inox 304 L
    - Spire : Acier spécial à haute résistance
    - Revêtement de fond d'auge : PEHD
  - nombre de trémie de chargement des refus : 3 dont 1 avec capot sur charnières (pour la grille manuelle de secours)
- Lavage et convoyage des refus : à proposer par l'entreprise : type HUBER TECHNOLOGY Presse WAP ou WAP SL, EMO SWP ou équivalent.  
Siccité attendue : 35 % minimum
  - Siccité obtenue : 35 % minimum
  - Coffret de commande local,

o Matériau : inox 304 L

- 1 ensacheur automatique avec dévidoir de sac et réserve protégé des égouttures,

Arrivée des refus dans benne commune au dégrillage grossier.

**Sont également prévus :**

- 1 piquage eau industrielle à proximité,
- 1 piquage eau potable à proximité,
- 1 bloc étanche de 3 prises électriques 2x220v+ 1 force à proximité,

**Instrumentation en amont et aval du tamisage :**

Sondes de niveau amont /aval tamis, commune aux 3 canaux : 2 sondes type US, **VEGA** ou équivalent avec liaisons GTC, secours physique par poires.

**10.2.3. DECANTATION PRIMAIRE ET TRAITEMENT PHYSICO-CHIMIQUE**

L'objet de cette deuxième phase est de parfaire la qualité des prétraitements, notamment par la capture des matières en suspension décantables et par une élimination des flottants huiles et graisses résiduels.

La décantation primaire permet également d'assurer également une déphosphatation poussée des effluents, par adjonction de coagulants à bases de sels de fer.

La décantation lamellaire offre l'avantage d'être plus compacte, grâce à l'utilisation de plaques inclinées proches les unes des autres pour accroître la surface de décantation disponible par unité de volume d'ouvrage, et par là même, en réduire les dimensions et le coût.

Compte tenu des surfaces disponibles, cette solution est à retenir pour le projet de construction de la station.

Au minimum 2 décanteurs lamellaires seront réalisés de façon à optimiser la fiabilité et à assurer la souplesse d'exploitation dans les cas de pannes et d'entretien.

Ils seront précédés des installations et ouvrages nécessaires au traitement physico-chimique des eaux (installations de préparation, stockage, dosage des réactifs chimiques, ouvrages de mélange lent et rapide).

Les ouvrages et installations seront dimensionnés pour traiter sur deux files les débits et charges prévus en situation actuelle comme en situation future.

Le traitement primaire permettra l'abattement d'une partie importante des charges polluantes, avec pour objectif de minimiser le dimensionnement des réacteurs de traitement biologique situés à l'aval.

La décantation lamellaire est retenue préférentiellement eu égard aux contraintes de site, nécessitant des ouvrages compacts.

L'injection de réactifs permettra :

- l'abattement d'une partie du phosphore par précipitation au chlorure ferrique (un second point d'injection étant prévu à l'aval des MBBR, en post floculation, pour affiner le traitement du phosphore),
- d'augmenter les rendements d'élimination des décanteurs sur la DBO, la DCO, les MES.

En vue de sécuriser la filière, il est demandé la mise en œuvre de 2 files de décantation prenant chacune le débit de pointe de temps sec soit 400 m<sup>3</sup>/h, isolables et by passables, ce qui permettra également l'entretien et le nettoyage des lamelles, à tout moment de l'année.

Il est prévu, pour chaque file :

- 1 cuve de coagulation agitée,
- 1 cuve de floculation agitée,
- 1 décanteur lamellaire.

L'injection de lait de chaux sera probablement nécessaire pour correction du pH.

Les décanteurs seront prévus profonds et équipés d'une herse d'épaississement.

En marche dégradée, (une file à l'arrêt), la totalité du débit de pointe nominal de temps sec, retours inclus, pourra être admise **sur une file** avec un niveau de traitement satisfaisant aux nécessités des traitements situés à l'aval.

Ces décanteurs seront prévus profonds et équipés de herses rotatives d'épaississement afin :

- de pré épaissir les boues avant extraction,
- de disposer d'une capacité de stockage tampon complémentaire

Etant donnée le contexte hydraulique particulier, l'injection de sel de fer devra pouvoir être asservie à la fois à :

- une mesure de turbidité en continu ou,
- une mesure des débits admis en décantation.

Dans l'optique de capter les odeurs à la source, les décanteurs seront munis d'une couverture amovible automatisé dont le fonctionnement ou la manutention autorisera un entretien aisé des goulottes.

Dans des locaux fermés et ventilés.

Le traitement primaire sera alimenté gravitairement.

Il sera prévu la construction de 2 décanteurs lamellaires de capacité unitaire de 400 m<sup>3</sup>/h, **non compris les retours**.

Ces ouvrages pourront être isolés hydrauliquement, voire partiellement à totalement by-passés au moyen de vannes batardeaux manuelles (par ex. : alimentation du traitement biologique avec des eaux prétraitées en cas de panne de courte durée du traitement primaire ou alimentation du bassin d'orage avant rejet au milieu naturel si qualité des effluents incompatible avec traitement biologique aval.).

Des dispositifs mécaniques permettront l'extraction des graisses, huiles, flottants retenus au niveau des ouvrages (retours en tête de station).

Un déversoir disposé en sortie by-passera des eaux décantées dans le Chéran via le bassin d'orage en cas de panne du traitement biologique.

Dans l'optique de capter les odeurs à la source, les décanteurs seront munis d'une couverture amovible dont le fonctionnement ou la manutention autorisera un entretien quotidien aisé des goulottes.

Les installations de stockage, de préparation et de dosage des réactifs chimiques seront prévues ainsi que les ouvrages de mélange rapide et lent disposés en tête des décanteurs (y.c. les pompes de dosage installées en secours).

Etant donné un contexte hydraulique particulier, le dosage optimisé des réactifs pourra être :

- proportionnel au débit total admis (retours compris),
- et
- proportionnel à la turbidité des eaux (turbidimètre installé à l'amont du décanteur, à l'amont des retours)

A cette fin,

- les débits alimentant les décanteurs (**tous retours compris**) seront comptabilisés au moyen du comptage d'entrée réalisé par Débitmètre électromagnétique et par totalisation au niveau de la GTC de tous les débits de retours comptés par débitmètre électromagnétiques,
- Le canal d'alimentation avant ces ouvrages sera équipé d'une mesure de turbidité,

L'entretien préventif, destiné à éviter l'accumulation de boues dans les alvéoles des plaques lamellaires, sera réalisé par bullage sous lamelles, au moyen d'une soufflante destinée à alimenter des tubes de bullage moyennes bulles montés sur les herses rotatives.

Ce bullage sera automatisé et aura lieu quotidiennement, de préférence la nuit, hors période de fort débit, et sur consigne de débit en tête de station.

La séquence de lavage est généralement la suivante :

- si la somme des débits en tête de station et en provenance du poste toutes eaux est inférieure à X m<sup>3</sup>/h (valeur paramétrable en supervision, de toute façon inférieur à la capacité hydraulique d'une file de traitement) :
  - o arrêt de l'alimentation de la file de décantation n°1 (par fermeture d'une vanne automatique),
  - o fonctionnement de la pompe d'extraction des boues, pour abaissement du niveau du décanteur,
  - o mise en route du bullage, herse en rotation, pendant une durée paramétrable : les boues accumulées sur les lamelles sont flottées et décantent en fond d'ouvrage,
  - o réouverture de la vanne d'isolement,
- répétition de la séquence sur la file de décantation n°2...

L'entreprise pourra éventuellement alléger la séquence et le matériel si elle juge que le départ momentané de boues flottées vers les MBBR est acceptable.

## Equipements

### *Isolement files de traitement*

Il est prévu :

- 2 vannes murales type pelle, Ramus industries, PERRIER SOREM ou équivalent, (x2) :
  - o tout INOX 304L,

- étanche 3 côtés, joints nitrile
- débit de fuite 0,01 l/m.s
- commande de crémaillère par servomoteur électrique,
- secours électrique -à préciser par l'entreprise- (déversoir de sécurité amont), laissé à l'appréciation de l'entreprise.
- renvoi de défaut par alarme en supervision.
- à compléter par l'entreprise...

#### 10.2.3.1. Coagulation :

Il est prévu :

- 2 cuves de coagulation agitée (1 par file) couvertes au plan d'eau, par dalle béton pour désodorisation,
- pour chaque cuve : manchette, vanne et conduite inox de vidange vers le réseau de colature, yc piquages de décolmatage
- 2 agitateurs pendulaires
  - Marque : MIXEL, AXFLOW ou équivalent,
  - Acier inox 316 L
- Réseaux et points d'injection FeCl<sub>3</sub>, etc...type tricoclair sous PVC non collé, etc...

#### Particularités en génie civil :

- Résine de protection anti acide sur une bande de 1,5 m (0,75 m de part et d'autre du niveau liquide)

#### 10.2.3.2. Traitement physico-chimique du phosphore et asservissement Phosphore total :

Le traitement du phosphore sera principalement réalisé par précipitation physico-chimique avec adjonction de chlorure ferrique.

Le réactif est injecté dans les cuves de coagulation.

Cependant, afin de ne pas abattre trop de phosphore en amont du traitement biologique, un second point d'injection sera prévu à l'aval des MBBR N, dans la cuve de post floculation, pour affinage du traitement du phosphore.

Souhait de pouvoir asservir l'injection de réactifs, dans l'objectif d'optimiser les consommations :

- au débit admis (somme des débits en tête de station et en provenance du poste toutes eaux),
- à la concentration en MES.
- à la concentration en Phosphore total mesurée en ligne en sortie de décanteurs

Les 3 dispositifs seront mis en place.

Le stockage de chlorure ferrique permettra une autonomie minimale de 4 mois en situation nominale : volume de 30 m<sup>3</sup> à préciser.

La cuve sera munie d'un dispositif de rétention intégré

### Equipements :

- Pompes d'injection, MILTON ROY, PROMINENT ou équivalent :
  - o Injection en coagulation 2+1 avec permutation à chaque démarrage,
  - o Injection en post floculation 1+1 avec permutation à chaque démarrage,
  - o **type péristaltique,**
  - o protégées / isolées dans un coffret,
    - coffret à porte transparente cadenassé,

NOTA : LE COFFRET SERA LARGEMENT DIMENSIONNE POUR PERMETTRE A L'EXPLOITANT LE DEMONTAGE ET L'ENTRETIEN DES POMPES.

  - équipé d'une rétention avec vanne de vidange et raccordement en PVC dans un réseau de reprise des colatures
  - ...
  - o vannes d'isolement...
  - o **réseau de refoulement en Tricoclair sous PVC non collé, posé en pente.**

### Cuve de stockage :

- type CADIOU INDUSTRIES ou équivalent
  - o volume 30 m3 à confirmer,
  - o en PEHD, à fond plat, avec rétention intégrée,
  - o Toit conique à 20 % équipé de :
    - 1 trou d'homme DN 500
    - 1 Event DN 100
    - **Si possible 1 trop plein vers poste toutes eaux...pour éviter le débordement au remplissage,**
  - o 1 piquage de remplissage en DN 80,
  - o 1 réseau d'aspiration DN 25
    - PVC
    - Clapet crépine anti-retour
    - Retour extérieur avec vanne
  - o 1 niveau à câble/poulies (
    - Flotteur PPH Ø100 mm
    - Contrepoids
    - Trois contacts bistables sur un tube extérieur déporté.
- 1 coffret de dépotage équipée d'une pompe de type VIGIFLUX,
  - o coffret à porte transparente cadenassé,
  - o équipé d'une rétention avec vanne de vidange et raccordement en PVC sur un réseau de reprise des colatures
  - o ...
- 1 douche de sécurité incongelable, type à eau tiède sans ballon (**chauffe-eau instantané électrique**), dans la zone de dépotage.
- 1 rince-œil incongelable,
- **1 piquage eau potable avec tuyau et lance de lavage à proximité,**
- ...

### Instrumentation :

Il est prévu :

- 1 sonde de concentration pour suivi de la concentration en MES de l'effluent (HACH LANGE ou équivalent, pour asservissement de l'injection de chlorure ferrique, Sonde / électrode avec transmetteur CUS 41, Sortie : 0/4 – 20 mA,

- Sonde numérique
  - Gamme de mesure : 0 – 50 g/l
  - Mesure conforme à la norme ISO 7027
  - Sonde Inox
  - Auto-nettoyage par balai
  - Fixation Inox
- 1 Analyseur en ligne de phosphore total (HACH Lange ou équivalent) : photomètre de process permettant de mesurer la concentration de phosphore total et d'ortho phosphate dans les eaux usées .
- Conformément à la norme équivalente DIN, l'analyse s'effectue selon la méthode du bleu de molybdène en 10 minutes environ.
- Les équipements comprendront :
- Echantillonnage et préparation pour analyse en continu
  - Réactifs et accessoires pour analyse en continu
  - 1 transmetteur,
  - 1 module d'affichage,
  - 1 Module de calcul de consigne pour injection de réactif LXV407.99.01010,
  - ...etc
- **1 débitmètre électromagnétique au refoulement des pompes d'injection, avec totalisateur**
- 1 combiné gyrophare-sirène sur coffret de dépotage, s'actionnant sur recouvrement du niveau haut dans le silo (sécurité anti débordement au dépotage)
- ...

#### Particularités en génie civil :

- silo 30 m<sup>3</sup> sur massif,
- protection des bétons : résine antiacide dans la zone de dépotage et sur 2 m de débord dans les 2 directions autour du coffret de pompe installé (nota : l'ensemble du local réactif / désodorisation est fini en résine anti acide,
- pour évacuation des égouttures des coffrets, siphons de sol à proximité immédiate du coffret de dépotage et du coffret de pompes,
- **IMPERATIF : étude du point de sortie de l'évent de la cuve de FeCl<sub>3</sub>, qui ne devra pas endommager ou ternir la façade**
- ...

#### **10.2.3.3. Floculation :**

Il est prévu :

- 2 cuves de floculation agitée (1 par file) couvertes au plan d'eau, par dalle béton pour désodorisation,
- pour chaque cuve : manchette, vanne et conduite inox de vidange vers le réseau de colature, yc piquages de décolmatage
- 2 agitateurs pendulaires
  - Marque : MIXEL, AXFLOW ou équivalent,
  - Acier inox 316 L

- 1 centrale de préparation et dosage de polymères MILTON ROY, PROMINENT ou équivalent, à implanter préférentiellement au RDC
  - o Polymère à priori anionique, type à préciser, poudre ou émulsion,
  - o Centrale éventuellement **poly dilution (à justifier)**,
  - o Type automatique à 2 compartiments minimum
  - o Capacité : 450 l à préciser
  - o agitateur pendulaire.
  - o Compartiment de maturation
  - o Ensemble de niveau de régulation, trop-plein
- Pompes d'injection MILTON ROY, PROMINENT ou équivalent :
  - o Injection en coagulation 2+1 avec permutation à chaque démarrage,
  - o **type péristaltique**,
  - o protégées / isolées dans un coffret en façade de silo de stockage,
    - coffret à porte transparente cadencé,

NOTA : LE COFFRET SERA LARGEMENT DIMENSIONNE POUR PERMETTRE A L'EXPLOITANT LE DEMONTAGE ET L'ENTRETIEN DES POMPES.

  - équipé d'une rétention avec vanne de vidange et raccordement en PVC sur réseau de reprise des colatures
  - ...
  - o vannes d'isolement...
  - o **réseau de refoulement en Tricoclair sous PVC non collé, posé en pente.**
- Réseaux et points d'injection polymère, etc...type tricoclair sous PVC non collé, etc...
- Réseaux et points d'injection lait de chaux, etc...type tricoclair sous PVC non collé, etc...

#### **Particularités en génie civil :**

- Résine de protection anti acide sur une bande de 1,5 m (0,75 m de part et d'autre du niveau liquide)

#### **10.2.3.4. Décantation lamellaire :**

La prestation prévue comprend la livraison, le levage et la mise en place de :

- modules lamellaires,
- du supportage associé,
- des goulottes de reprise des eaux traitées,
- de 1 herse d'épaississement des boues par file.

Les décanteurs seront couverts au plan d'eau pour désodorisation par des dispositifs autorisant l'accès au goulotte :

- bâche amovible à câble sur poulie, PVC, câblerie inox 316L,
- cerclage de garde-corps réglementaires,

Chaque cuve disposera d'un dispositif de vidange sous pack lamellaire : manchette, vanne et conduite inox de vidange vers le réseau de colature, yc piquages de décolmatage.

Les herses d'épaississement auront les caractéristiques suivantes :

- Marque : FORNES, LMI ou équivalent
- Type : à entraînement tangentiel

- Acier inox 316 L (304 L sur justification de la garantie offerte vis-à-vis de la concentration en FeCl<sub>3</sub>),

Le dispositif de lavage sous lamelle, comprendra :

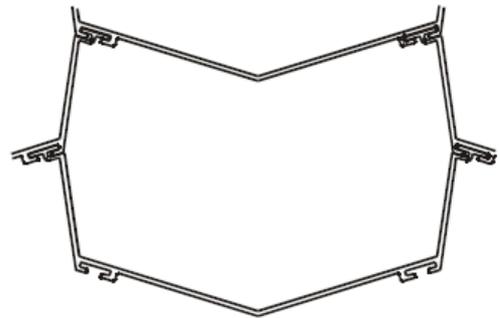
- 1 soufflante commune,
- 1 réseau PVC alimentant chaque herse, yc vannes motorisées de sélection,
- Par herse :
  - o 1 joint tournant,
  - o 1 descente d'air,
  - o 1 réseau percé sur herse,
  - o ...

**Une passerelle centrale béton permettra l'accès aux goulottes et au moteur de la herse.**

Ci-dessous figurent les caractéristiques principales des différents éléments.

Caractéristiques générales des modules de plaques :

- Type : MUNTERS tubdek FS 4184 ou équivalent, voir profil ci-contre,
- Ecartement entre les plaques : 84 mm
- Matériau : Polypropylène
- Angle d'inclinaison : 60°
- Surface spécifique : 6.25 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>xH
- Poids à sec : 35 kg/m<sup>3</sup>



**Nota : tenant compte de la faible densité du Polypropylène un système anti-flottaison sera nécessaire pour éviter tout mouvement vertical de l'ensemble des modules lamellaires.**

Dimensions de chaque bloc lamellaire (1 par décanteur) :

- Vitesse de hazen maximale pour Q moyen : 1,3 m/h par décanteur
- Vitesse de hazen maximale pour Q pointe de temps sec : 1,5 m/h par décanteur

Caractéristiques principales du supportage (unitaire, à multiplier par 2 pour l'ensemble) :

- Poutres primaires IPE en composite,
- Consoles en composite pour fixation poutres primaires au Génie Civil
- Poutres secondaires IPE en composite,
- Consoles en composite pour fixation poutres secondaires au Génie Civil
- 1 Ensemble complet Visserie/Boulonnerie inox + Chevilles Chimiques

Détail de l'anti-flottaison par décanteur : (Quantités à multiplier x2 pour l'ensemble) :

- Sets Anti-flottaisons + spare-parts avec l'ensemble Visserie/Boulonnerie pour les ≠ liaisons en Inox type A4

Détail des goulottes par décanteur : (Quantités à multipliées x2 pour l'ensemble) :

- goulottes composites en 2 parties éclissées, largeur de goulotte à définir, Hauteur réglable jusqu'à X mm (à préciser)
- Epaisseur 5 mm fond et côtés de la goulotte
- Déversoirs crantés de chaque côté de la goulotte, épaisseur 4 à 5 mm, oblongs de réglage,
- Supports d'extrémités réglables, y compris cornières d'étanchéité
- Poutres IPE de supportage, à mettre en place sous la goulotte.

### Instrumentation

- 2 détecteurs de voile de boues
  - o HACH ou équivalent,
  - o Type : Infrarouge
  - o Turbidimètre indicateur/régulateur
  - o Capteur pour le contrôle du voile de boues

L'entreprise pourra adapter et justifier la conception définitive en fonction de ses technologies propres.

### Particularités en Génie Civil :

A prévoir :

- Résine de protection anti acide sur une bande de 1,5 m (0,75 m de part et d'autre du niveau liquide)

#### **10.2.3.5. Extraction des boues :**

Les boues primaires sont extraites en pied de décanteurs au moyen de 2+1 pompes à maillage automatique pour refoulement vers la bêche à boues mixtes :

- o 2 conduites inox 304L d'extraction en pied de décanteur, sur manchettes scellées, piquages de prélèvement ou décolmatage en tant que de besoin,
- o 2+1 pompes à rotor excentré (PCM ou équivalent) en secours automatique alterné, vannes de sélection et d'isolement associées,
- o 1 conduite INOX 304L de refoulement.

#### **10.2.4. TRAITEMENT BIOLOGIQUE**

Les contraintes de site **excluent en effet d'office les solutions extensives** (type boues activées ou dérivés), du fait :

- d'une emprise disponible insuffisante (besoin de compacité) ou nécessitant d'importants soutènements,
- de la nécessité de couvrir et désodoriser les ouvrages, tant du fait des conditions climatiques hivernales que de la proximité immédiates d'habitations et d'une localisation en tissu urbain.

Les pollutions dissoutes seront traitées par un procédé de type **MBBR, pour Moving Bed Biofilm Reactor**.

Au cours de cette troisième phase de traitement, la pollution dissoute est traitée au moyen de procédés biologiques.

L'analyse des contraintes relatives :

- aux exigences de rejet,
- à la surface disponible sur le site,
- aux infrastructures existantes du site,

a montré l'intérêt des solutions de traitement biologique compactes dans lesquelles la biomasse épuratrice est fixée sur un matériau support offrant une surface spécifique importante.

La solution envisagée par le maître d'œuvre est un traitement biologique de type « filtration sur lits immergés » dont le dimensionnement en terme de génie-civil permettra à terme l'abandon de la filière actuelle de traitement par boue activée conservée dans un premier temps.

La capacité des ouvrages en génie civil mise en place devra assurer le traitement des charges correspondant à 38 500 EH par ajout de matériaux (traitement dans un premier temps des 2/3 de la charge entrante) mais également des retours de méthanisation, compte tenu des exigences de rejet.

Le Projet du maître d'œuvre prévoit 2 files composées de deux étages de traitement, notamment pour satisfaire aux exigences de rejet en azote.

A noter qu'une solution à un étage compatible avec les niveaux de rejet exigé pourra être proposée par l'entrepreneur.

Pour la solution envisagée et quels que soient les techniques et brevets propres aux différents concurrents, les travaux comprendront (liste non exhaustive) :

- La réalisation de réacteurs du type « filtration immergée » ou technique équivalente,
- La réalisation de bâches d'eau traitée et de boues de lavage,
- L'alimentation des réacteurs en eaux décantées, en air de process, en air de lavage, en eau de lavage (surpresseurs, pompes)
- La fourniture d'air comprimé pour l'alimentation des vannes de commande,
- Les équipements nécessaires à la dissipation de l'énergie thermique des surpresseurs (éventuellement vers des locaux froids dont la température d'ambiance minimale est prévue à 10 °C), à la ventilation des locaux et au confinement et captage des odeurs (couverture des filtres)

Le projet du maître d'œuvre prévoit une alimentation gravitaire de la filière eau du dessablage jusqu'au rejet.

Chaque file de traitement sera constituée d'un bassin MBBR de traitement du carbone ou « MBBR C », suivi d'un bassin MBBR de nitrification ou « MBBR N ».

#### 10.2.4.1. Dimensionnement proposé

Sur les bases :

- d'une température des effluents de 12°C,
- **des niveaux de traitement requis,**

Le dimensionnement du maître d'œuvre, donné à titre indicatif est le suivant :

	Unitaire	Global (2 files)
Volume bassins MBBR Carbone ( <u>à adapter, selon support</u> )	240 m <sup>3</sup>	480 m <sup>3</sup>
Dont volume matériau support MBBR Carbone (à adapter, selon support)	38 %	38 %
Taux de remplissage en matériau support MBBR Carbone / Réserve de capacité future pour prendre à terme 100 % de la charge polluante et hydraulique	MAX (selon support) / Réserve : 33 %	
Volume bassins MBBR Nitrifiant ( <u>à adapter, selon support</u> )	730 m <sup>3</sup>	1460 m <sup>3</sup>
Dont volume matériau support MBBR Nitrifiant	39 %	39 %
Taux de remplissage en matériau support MBBR Nitrifiant / Réserve de capacité future pour prendre à terme 100 % de la charge polluante et hydraulique	MAX (selon support) / Réserve : 33 %	

La hauteur d'eau maximale dans les bassins sera au maximum de l'ordre de 6,50 m (6,20 m considérés sur plans).

#### Automatisme – principes :

Les modes de fonctionnement dégradés devront être décrits très précisément.

A prévoir (à minima / à compléter) :

- Asservissement de la fourniture d'air à :
  - o Sonde O<sub>2</sub>/RedOx, en ligne,
  - o Mais aussi sonde Ammonium Nitrate en ligne, régulation à préciser
- **Secours automatisé alterné des surpresseurs d'aération,**
- ...

**L'alimentation des bassins MBBR sera gérée par batardeaux  
 Les surpresseurs seront munis de variateurs.**

#### 10.2.4.2. Bassins MBBR :

#### 10.2.4.3. Canaux et dispositifs d'alimentation des bassins

Il est envisagé une alimentation par une canalisation commune depuis le canal collectant les eaux après décantation primaire (et autorisant aussi l'admission d'effluents en provenance des prétraitements) et gestion de la répartition réglable de l'ancienne filière, de la nouvelle filière biologique et du bassin d'orage dans le cadre de l'isolement d'une file de traitement biologique ou dans un premier temps pour écrêter 400 m<sup>3</sup>/h sur les 800 m<sup>3</sup>/h provenant de la filière prétraitements en attendant l'extension de capacité et la construction des nouveaux bassins biologiques.

Cette répartition s'effectuera à travers un nouvel ouvrage à construire à côté du bassin d'aération existant et comprenant une vanne pelle DN400 de régulation du débit admis sur la filière actuelle pilotée par un débitmètre située à l'aval immédiat DN400. Cette vanne écrètera les débits supérieurs à 400 m<sup>3</sup>/h qui est la capacité maximale de la filière existante et jusqu'à 800 m<sup>3</sup>/h. Le surplus déversera par une lame déversante vers le bassin d'orage existant.

Cette vanne permettra l'isolement de la filière existante et le by-pass des effluents prétraités vers le bassin d'orage.

Lors de l'extension de la filière biologique la nouvelle répartition s'effectuera en tête de bassin MBBR. Au moyen d'un jeu de batardeaux, le canal et les regards d'alimentation des bassins de la nouvelle filière pourront indifféremment alimenter :

- chacun des bassins MBBR C à hauteur de 270 m<sup>3</sup>/h (soit 540 m<sup>3</sup>/h sur la nouvelle filière (2/3 de l'hydraulique admis sur la station) et à terme 2\*400 m<sup>3</sup>/h
- la filière biologique actuelle à hauteur de 260 m<sup>3</sup>/h
- le bassin d'orage de 0 à 800 m<sup>3</sup>/h selon la disponibilité des filières

**Le canal sera accessible depuis le niveau de circulation supérieur : couverture par trappes composite.**

En sortie de MBBR C, des batardeaux (manuels) autoriseront l'isolement et la banalisation des 2 réacteurs MBBR N pour parer à toute éventualité.

A noter que pour palier à tout risque de débordement éventuel des bassin MBBR en cas de colmatage des grilles de sortie, un trop-plein par bassin relié au bassin d'orages sera mis en place.

### Equipements :

#### 10.2.4.4. Matériau support et rétentions associées

L'entreprise décrira précisément le garnissage-support mobile inclus dans son offre :

- Type
- Matériau,
- Dimensions,
- Volume fourni
- Surface spécifique développée,
- ...

De même, les crépines de rétention des supports, prévues en INOX 304L, seront décrites (dimensions, maille, etc...)

La mise en œuvre de dispositifs de décolmatage des crépines pourra être proposée (à décrire précisément). Dans ce cas, un/des surpresseur(s) ou soufflante(s) dédié(s) seront proposé(s) (piquage sur les nourrices d'alimentation des raquettes EXCLU).

**Dans tous les cas**, chaque bassin sera équipé d'une sécurité « anti débordement » de type sonde de niveau US ou Radar (VEGA ou équivalent), soit 4 sondes, secourue par poire de niveau très haut, raccordées à la GTC, à même de :

- générer une alarme sur niveau haut, télétransmise,

- générer une alarme, télétransmise, et couper l'alimentation en effluents de la file concernée sur niveau très haut (par fermeture de la vanne motorisée d'alimentation).

#### 10.2.4.5. Aération / production d'air Process

La centrale de production d'air sert à apporter une quantité d'oxygène suffisante et **modulable** dans les cellules MBBR pendant les phases d'aération pour abattre la pollution carbonée et azotée.

##### Equipements de production d'air :

L'air sera produit par des surpresseurs à vis, équipés de variateurs de fréquence pour adaptation aux besoins d'oxygénation.

**Maillage possible** entre surpresseurs (5 machines en tout) :

- 2 +1 surpresseurs alimentent les MBBR C, yc vannes motorisées et automatisées,
- 2 +1 surpresseurs alimentent les MBBR N, yc vannes motorisées et automatisées,
- 1 surpresseur de secours en commun avec place pour mise en place d'un 6<sup>ème</sup> surpresseur

Machines de type AERZEN Delta hybride, ou équivalent.

Si jugé nécessaire ou opportun, et sur justification explicite, l'entreprise pourra proposer un maillage différent et/ou envisager la fourniture additionnelle de surpresseurs de plus petite capacité pour s'adapter aux besoins d'aération.

**Nota :** l'entreprise précisera la contrepression disponible et la réserve éventuellement nécessaire pour palier à une éventuelle augmentation des pertes de charge liées au vieillissement et à l'encrassement des diffuseurs d'air dans les bassins.  
Un dispositif de tarage réglable dans le temps sera prévu en sortie de surpresseurs.

Le maillage entre surpresseurs sera réalisé au moyen de vannes pneumatiques actionnées par une centrale d'air comprimé secourue automatiquement en place.

L'asservissement de la production d'air sera possible sur sondes O2, Redox, NH4 ou sur horloge.

**Une sonde MES permettra également de suivre la concentration en boues dans les bassins.**

**Afin de limiter les nuisances sonores** des machines et de garantir de bonnes conditions d'exploitation, il sera prévu :

- des surpresseurs **capotés/isolés, posés sur plots anti vibration**, et regroupés dans un local, au sein du bâtiment technique, dont les murs, dalle plafond et portes font l'objet d'un traitement acoustique (**isolant type Fibralth + porte iso phonique**).
- la pose de **pièges à son** sur l'entrée d'air neuf et la sortie d'air chaud du local,
- la pose de **pièges à son** au refoulement des machines,

- la pose des conduites de refoulement sur colliers équipés de manchons anti vibration.

L'air neuf de l'extérieur pourra provenir d'une réservation en toiture (équipée d'un pare pluie) ou en façade.

L'air chaud produit est extrait du local par un ventilateur à l'amont d'un piège à son

- vers le local flottation et dégrillage de temps de pluie (en hiver),
- vers l'extérieur (en été).

Manutention :

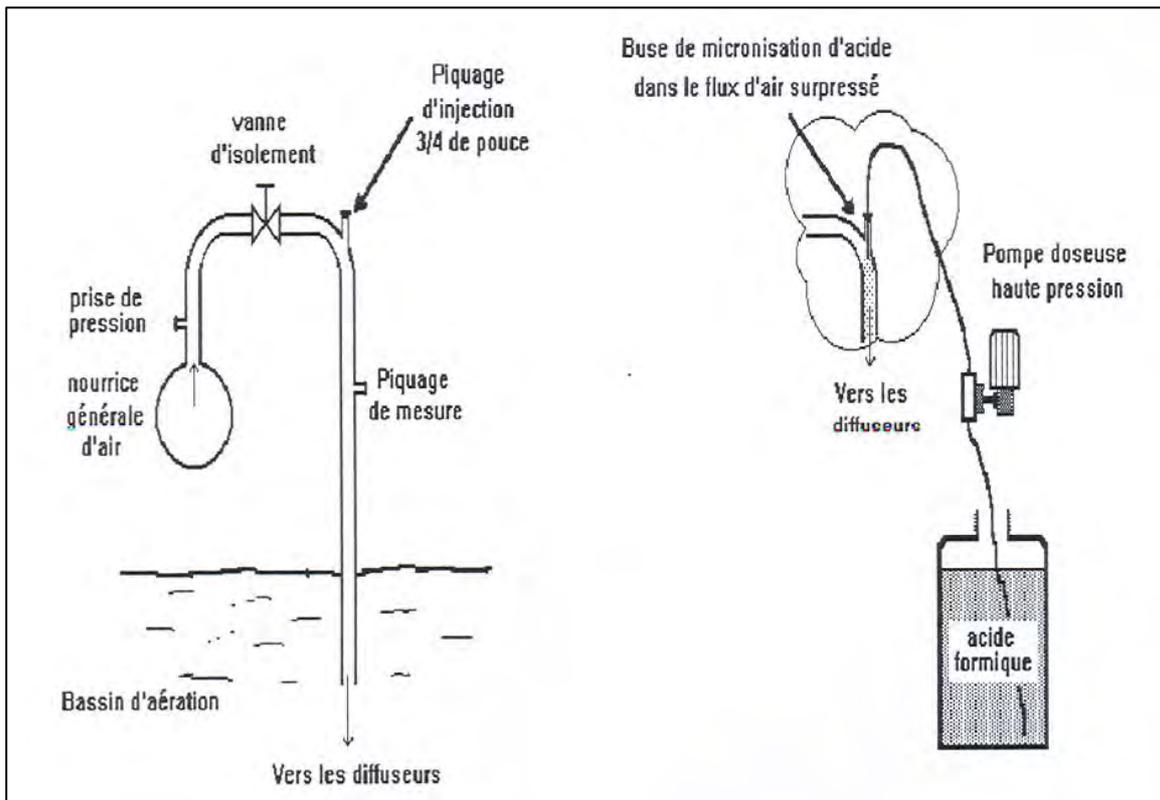
- Surpresseur complet : au transpalette jusqu'à la plateforme,
- Groupe de surpression, moteur et pièces détachées : levage au moyen d'une chèvre d'atelier à contrepoids pour évacuation au transpalette.

### **Equipements de diffusion d'air :**

Chaque bassin sera équipé d'un réseau de fourniture d'air **type « plancher »** muni de **diffuseurs moyennes bulles (à confirmer)**.

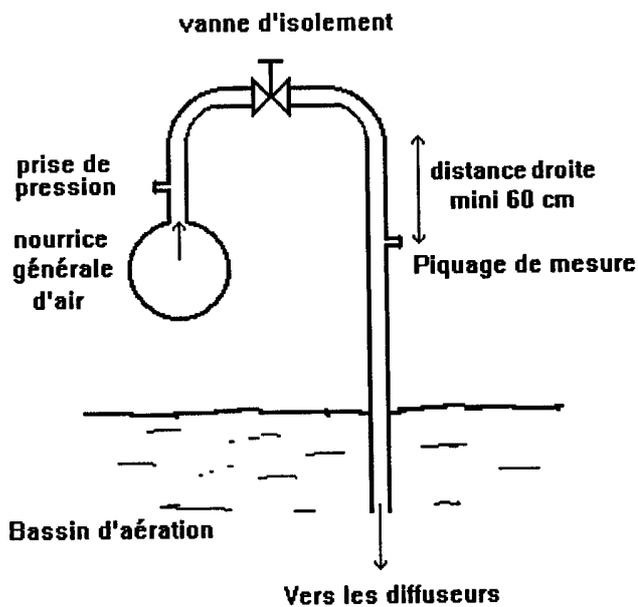
Les nourrices principales et descentes d'air seront réalisées en INOX 304 L et disposeront :

- de vannes papillon manuelles d'isolement et d'équilibrage des débits,
- **de piquages pour mesure de pression et débit (1 piquage par descente)**.
- **Eventuellement, si requis par le plancher de diffuseurs (moyenne bulle à confirmer, diamètre des trous à préciser) de piquages pour décolmatage préventif des diffuseurs à l'acide formique (1 piquage par descente), implantés comme décrit en page suivante.**

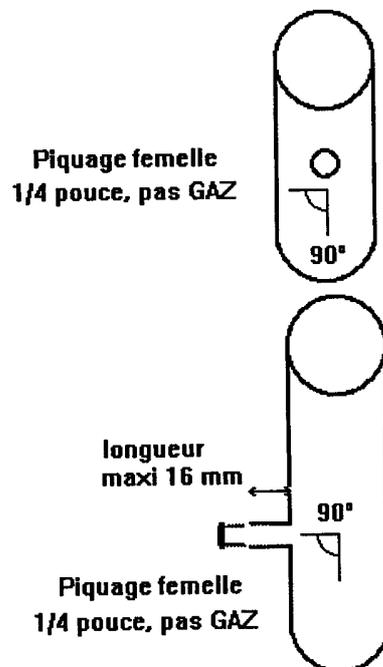


**POSE DES PIQUAGES DE MESURES DE DEBIT D'AIR**

**Principe de pose**



**Détails de pose**



### Centrale et réseau d'air comprimé, vannes pneumatiques :

Des **compresseurs automatiques** permettront d'actionner les différentes **vannes pneumatiques** de l'usine :

- maillage automatique des supprimeurs,
- etc...

### Vannes pneumatiques :

A définir par l'entreprise (simple effet, à confirmer, selon les usages).

Chaque vanne pneumatique,

- sera précédée d'une vanne manuelle d'isolement,
- sera doublée en place pour les fonctions vitales du Process.

Pour chaque type de vanne pneumatique, 3 vannes seront fournies en secours caisse en atelier.

### Compresseurs :

Il est prévu 1+1 compresseur sur réservoir de 500 L ou supérieur, marque BELAIR, Atlas Copco ou équivalent. :

- type à vis lubrifiée,
- **Niveau de bruit inférieur à 65 dB à garantir**
- Fonctionnement automatique,
- Purges raccordées sur réseau de colature ou bassins par tuyaux PVC.

Eu égard au niveau de bruit de ces équipements, ils seront implantés dans le local des surpresseurs et le local ventilateur de la désodorisation (traité phoniquement).

### Equipements additionnels

- Réseaux AEP et EI à proximité,
- Tuyau sur enrouleur de 30 m
- 1 bloc de prises électriques dans chaque pièces,
- **1 pompe de vidange des bassins + 1 conduite souple de refoulement**

### Récapitulatif de l'instrumentation :

Par bassin (x4) :

- 1 sonde mesure redox / température
- 1 sonde mesure O2 dissous,
- 1 sonde mesure MES
- 1 sonde de niveau radar secourue par poire,

Par file (x2) :

- 1 sonde mesure NH4
- ...à compléter par l'entreprise si requis.

### Particularités en génie civil :

- l'ensemble des bassins MBBR est couvert par dalle béton, munie de siphons de sol,
- désodorisation de l'air sous dalle à minima pour les MBBR C,
- à minima 2 verrières d'environ 1 m<sup>2</sup>, autorisant le nettoyage des carreaux et montées sur barreaudage antichute... permettront de visualiser le garnissage support depuis la dalle de couverture un éclairage sous dalle de classe IP adaptée sera prévu sous chaque verrière,
- pour intervention, chaque bassin bénéficiera d'un puisard permettant d'accueillir une pompe de vidange.
- le local surpresseur est isolé phoniquement.

#### **10.2.4.7. Post floculation / post déphosphatation**

Cet ouvrage permettra :

- l'injection de floculant en amont de la flottation
- l'affinage du traitement du phosphore par post injection de FeCl<sub>3</sub>.

Il est prévu :

- 1 cuve de floculation agitée (1 par file) couvertes au plan d'eau, par dalle béton pour désodorisation,
- 1 agitateur pendulaire :
  - o Marque : MIXEL, AXFLOW ou équivalent,
  - o Acier inox 316 L
- 1 centrale de préparation et dosage de polymères, à implanter préférentiellement au RDC
  - o Polymère à priori cationique, type à préciser, poudre ou émulsion,
  - o Centrale éventuellement **poly dilution**,
  - o Type automatique à 2 compartiments minimum
  - o Capacité : 450 l
  - o agitateur pendulaire.
  - o Compartiment de maturation
  - o Ensemble de niveau de régulation, trop-plein
- Pompes d'injection :
  - o Injection 1+1 avec permutation à chaque démarrage,
  - o **type péristaltique**,
  - o protégées / isolées dans un coffret,
    - coffret à porte transparente cadenassé,
  - o NOTA : LE COFFRET SERA LARGEMENT DIMENSIONNE POUR PERMETTRE A L'EXPLOITANT LE DEMONTAGE ET L'ENTRETIEN DES POMPES.
    - équipé d'une rétention avec vanne de vidange et raccordement en PVC sur réseau de collature.
    - ...
  - o vannes d'isolement...
  - o **réseau de refoulement en Tricoclair sous PVC non collé, posé en pente.**
- Réseaux et points d'injection polymère, etc... type tricoclair sous PVC non collé, etc...

### Particularités en génie civil :

- Résine de protection anti acide sur une bande de 1,5 m (0,75 m de part et d'autre du niveau liquide)

#### 10.2.4.8. Clarification par flottation

##### Équipements

Afin de capter les boues biologiques en excès en sortie de MBBR, et après floculation, il est envisagé la mise en œuvre de 2 flottateurs lamellaire à air dissous.

Etant donné le débit à admettre  $2 * 400 \text{ m}^3/\text{h}$  à terme, il est proposé la mise en œuvre de flottateur en génie civil.

Le niveau sera réglé par une cheminée d'équilibre et un regard de déversement en béton équipé d'une lame Inox

Sauf concentration en  $\text{FeCl}_3$  résiduelle ne permettant pas de garantir la longévité demandée au cahier des garanties pour les éléments immergés (10 ans), (316 L si requis par la garantie).

Concentrations maximales supportée et concentration attendue en chlorure ferrique à préciser.

Les organes bruyants relatifs à la pressurisation seront rassemblés au sein d'un local isolé phoniquement.

Les organes de pressurisation seront doublés en place.

Les boues flottées seront reprises par 1+1 pompes à rotor excentré en secours automatique alterné.

Chaque flottateur (KWI, EMO ou équivalent), à même d'admettre sans défaut le débit de pointe de temps sec de l'usine (additionné des retours), débit max admissible à préciser, disposera des équipements suivants :

- 1 tube de dissolution,
- 1+1 pompes de pressurisation en secours automatique alterné, XYLEM ou équivalent,
- 1+1 compresseurs d'air BELAIR ou équivalent,
- Filtres à air
- Manodétendeurs
- Rotamètres et manomètres
- Tuyauteries de pressurisation en inox 304 L1
- 1 dispositif de raclage des boues flottées, yc kit de pièces de rechange,
- 1 dispositif de reprise et d'évacuation automatisé des boues de fond d'ouvrage, dirigées vers le réseau de reprise des colatures,
- Reprise des boues flottées par
  - o 1+1 pompes à rotor excentré (PCM ou équivalent) en secours automatique alterné, vannes de sélection et d'isolement associées
  - o 1 conduite INOX 304L de refoulement
  - o Piquages de prélèvement ou décolmatage en tant que de besoin

##### Particularités en génie civil :

- flottateur envisagé implanté sur un niveau dédié pour accès au système de raclage des boues depuis l'étagé. Garde-corps périphériques à prévoir,
- **Cloison fusible ou sky-dôme en toiture à étudier pour renouvellement des équipements des flottateurs**
- local de pressurisation insonorisé et muni de siphons de sol,
- dalle rdc sous flottateurs munie de siphons de sol,

- Réseaux AEP et EI à proximité,
- 1 bloc de prises électriques à l'étage,
- 1 bloc de prises électriques au RDC,

#### 10.2.4.1. Bâche d'eau industrielle

Les effluents traités en sortie de flottation transiteront dans une bâche d'eau industrielle de 45 m<sup>3</sup> minimum.

Elle comprendra un by-pass de cette dernière à l'aide de 2 vannes manuelle accessible depuis la dalle de couverture.

Il sera prévu un dispositif d'alimentation et de lavage des différents postes de traitement réparti sur tous les ouvrages de l'installation par de l'eau industrielle prélevée dans l'eau traitée par la station.

Le réseau d'eau industrielle pourra assurer les besoins suivants :

- rinçage des machines (dégrilleurs, vis de transfert, tambours, centrifugeuses...)
- rinçage des ouvrages et tuyauteries process (boues, graisses,...)
- éventuellement préparation de solution et d'émulsion (polymères, ...)

Les besoins sont très variables dans le temps. Ils peuvent aller de 1 à 30 m<sup>3</sup>/h. Dans le local flottation, sera installé un groupe de surpression comprenant :

- 2 pompes de surpression à marche cadencée avec toujours une pompe en secours, débit unitaire 30 m<sup>3</sup>/h, pression 5/8 bars, puissance moteur 11 kW,
- 1 filtre à crépine à nettoyage automatique, maille 200 µm,
- 1 réservoir vertical de régulation 10/15 bars, avec manomètre indicateur

En cas de défaillance du système de production d'eau industrielle, un disconnecteur type SOCLA-DANFOSS ou techniquement équivalent permettra de basculer l'alimentation de tous ces appareils et de toutes ces bouches de lavage vers une alimentation par le réseau d'eau potable.

A noter qu'un groupe d'eau industrielle de 20 m<sup>3</sup>/h selon les mêmes caractéristiques précédemment évoquées sera mis en place dans un local dédié à côté du clarificateur existant pour les besoins de l'usine en attendant la construction de l'extension du traitement biologique.

Ce réseau sera en fonte sous voirie et en PEHD haute pression dans les bâtiments

#### 10.2.5. REJET DES EAUX TRAITÉES

Les eaux traitées seront rejetées dans le Chéran au niveau de l'exutoire existant situé au droit du clarificateur existant.

La cote piézométrique à la sortie du canal de comptage des eaux traitées actuel est compatible avec un rejet gravitaire au milieu naturel, y compris en période de crue centennale du Chéran (319,08 mNGF au droit du rejet actuel d'après l'étude hydraulique SAGE).

Ce dispositif de comptage de capacité 747 m<sup>3</sup>/h est suffisant avant l'extension du traitement biologique et sera donc conservé jusqu'au passage à un traitement biologique de 800 m<sup>3</sup>/h.

A la sortie du traitement biologique filière actuelle par boue activée (1/3 de la charge) et filière future par procédé MBBR, les eaux épurées transiteront dans un canal de comptage à créer avant d'alimenter la conduite de rejet au Chéran.

Le canal sera équipé d'un Venturi et d'une sonde à ultrason pour mesurer les débits

L'installation d'une armoire de prélèvement d'échantillons d'eaux traitées sera prévue (1 armoire fixe, réfrigérée et thermostatée, avec 24 flacons ; prélèvements proportionnels au débit, y compris potelet, alimentation électrique, liaison GTC, alimentation en eau potable)

La conduite sera partiellement immergée dans Le Chéran, une tête d'aqueduc immergée au bord du lit de la rivière sera réalisée pour permettre un mélange des eaux rejetées au Chéran sans formation de mousses ou de tout autre phénomène visuel.

Le comptage de sortie après extension du traitement biologique sera effectué sur un canal venturi en béton construit à proximité de l'existant, avec sonde et transmetteur ultrasonique (VEGA ou équivalent), indication analogique, enregistrement et totalisation, préleveur réfrigéré asservi au débit.

#### Caractéristiques du préleveur et des équipements :

- armoire réfrigérée et thermostatée fixe, **HACH LANGE ou équivalent**,
- à priori mono flacon de 40 L ou 24 bidons, au choix exploitant
- 1 échelle limnimétrique ;
- 1 prise électrique 230 v -étanche- destinée aux appareils de contrôle du SATESE
- prélèvement proportionnel au débit du venturi,  
Y compris potelet support, alimentation électrique, liaison GTC, alimentation en eau potable.
- ....
- 
  
- **Création d'un nouveau point de rejet dûment aménagé selon les préconisations de la DDT.**  
On retiendra :
  - o un fil d'eau au rejet dans le lit mineur du Chéran,
  - o un point de rejet à 45 ° environ du flux de la rivière, conçu de façon à ne pas gêner l'écoulement, conformément à la réglementation en vigueur,
  - o une protection de la canalisation contre les crues et les débris charriés par le cours d'eau (enrochements et/ou bétonnage).

Des dispositions constructives devront être prises dans le but de limiter la vitesse de sortie des rejets afin d'éliminer les risques de formation de mousses. On veillera également à ce que le « **panache visuel** » soit réduit au maximum par mise en œuvre d'un dispositif de diffusion.

#### **10.2.6. BY-PASS DES EAUX**

Dans les cas de pannes ou d'entretien, tout ou partie des débits pourra être by-passé au niveau de l'ouvrage d'écrêtage d'entrée, à la sortie des prétraitements, avant traitement biologique et **de façon à alimenter le bassin d'orage avant tout rejet dans le Chéran.**

### 10.2.7. RETOURS

Les retours ci-après seront prévus :

- Retours presse de déshydratation des déchets en tête des dégrilleurs moyens tamis,
- Retours vidange du bassin d'orage en tête des dessableurs-déshuileurs,
- Retours laveur-séparateur de sables en sortie des dessableurs-déshuileurs,
- Retours trop-plein fosse de concentration des graisses en tête de station,
- Retours des flottants, graisses, huiles extraites des ouvrages de mélange et des décanteurs lamellaires en tête de station,
- Retours boues de lavage des réacteurs biologiques en tête du traitement primaire, après comptage,
- Retours trop-plein fosse de stockage des boues en tête du traitement primaire, après comptage,
- Retours d'épaississement, digestion, déshydratation en tête du traitement primaire, après comptage,
- Retours pompes d'exhaure en tête de station (eaux de lavage des locaux + retours installation de désodorisation),
- (Liste non exhaustive).

L'attention est particulièrement attirée sur l'importance de la maîtrise des retours de déshydratation des boues digérées vis à vis des performances de nitrification.

Une bache à contrats de 50 m<sup>3</sup> est prévue avec agitateur et système de vidange par pompage 1+1 pompes en secours installé en cale sèche.

### 10.2.8. RECEPTION ET PRETRAITEMENTS DES APPORTS EXTERIEURS

#### 10.2.8.1. Réception des graisses extérieures

Les graisses, dont le taux de matières sèches peut atteindre 50 % après concentration dans un séparateur de phases, contiennent des matières organiques biodégradables (lipides, déchets d'aliments, ...) ou non (plastiques, ...) ainsi que des matières dissoutes et des polluants (hydrocarbures, éléments traces métalliques, ...).

Le dépotage s'effectuera par mise en place des équipements suivants :

Le traitement des graisses a été étudié selon la destination envisagée suivante :

- La méthanisation des graisses comme alternative prioritaire. Dans ce cas, il est posé comme principe que l'incinération des graisses épaissies doit rester en tant que destination de secours en cas d'indisponibilité de la méthanisation.

### Equipements :

La filière de méthanisation des graisses sera composée :

- D'un dispositif de raccordement type raccord pompier DN 150 (offrant une bonne section et un dépotage rapide des camions),
- D'un dispositif de lavage à l'eau industrielle DN 50 depuis le réseau EI et équipé d'une électrovanne,
- D'un piège à cailloux en inox de 70 litres à démontage rapide et vanne de vidange de fond raccordée sur caniveau,
- D'un broyeur à couteaux de 60m<sup>3</sup>/h (vidange d'un camion de 30m<sup>3</sup> en ½ heure), permettant ainsi la protection de la filière de digestion du risque de formation de filasses
- D'un débitmètre électromagnétique,
- D'une canalisation inox entre le point de dépotage de la fosse à graisses extérieure (alimentation en refoulement) avec jeu de vannes. Des lyres seront mises en place afin de garantir la mise en charge de la pompe et débitmètre. Un piquage sera réalisé en aval du broyeur avec vanne manuelle pour les prélèvements.
- Un maillage des canalisations avec vannes manuelles. L'envoi des graisses station et extérieures vers la digestion se fera via une canalisation dédiée en inox pour les parties aériennes dans les locaux et en fonte sous chaussée. L'ensemble de la canalisation sera calorifugée et tracée avec mise en place d'un point de vidange et de plusieurs points de lavage/débouillage à l'air ou à l'eau industrielle ou chaude sur son linéaire (un point tous les 10m).
- Une prise d'eau et un siphon de sol avec forme de pentes permettent de conserver la zone de dépotage propre et facilement accessible.

Dans le cadre de la méthanisation des graisses, leur épaissement préalable n'est pas nécessaire au vu des volumes induits par comparaison avec le volume de digestion.

En principe, un arrêt des digesteurs est programmé tous les 5 à 7 ans pour la vidange des sables déposés au fond des ouvrages. Par ouvrage, l'opération se déroule normalement sur une durée d'environ 2 à 3 mois, soit au total environ 6 mois pour les 2 digesteurs.

- 1 canalisation inox DN100 sera posée en attente au droit de la zone de dépotage des graisses extérieures pour pompage éventuel par un camion hydrocureur avant évacuation en centre spécialisé ou autre station d'épuration les accueillants.

Un échangeur sera installé sur la fosse à graisses station et graisses extérieures afin de porter celles-ci à environ 35°C avant leur injection dans la digestion. Ce dernier fonctionnera en canard avec son propre réseau en DN80 inox pour un débit d'échange de 15m<sup>3</sup>/h. Cet équipement fonctionnera sur mesure de hauteur de graisses dans la bache (démarrage niveau haut et arrêt sur niveau bas et secours niveau très bas).

### Stockage des graisses

Les produits sont ensuite transférés vers la bache de stockage de 30 m<sup>3</sup> située dans le bâtiment. Une mesure de niveau par ultrasons permet de contrôler de remplissage de la bache de stockage. La bache est munie d'un trop-plein vers le poste toutes eaux.

Le mélange graisseux est ensuite broyé et pompé jusqu'au digesteur à l'aide d'une pompe de 10 m<sup>3</sup>/h (plus 1 en secours automatique). Un piquage permet d'effectuer des prélèvements. Le démarrage des pompes est asservi au niveau liquide dans le poste grâce à une sonde ultrasons. Un système de permutation automatique assure un fonctionnement homogène des pompes installées. Trois poires de niveau (niveau haut, bas et très bas) sont installées en secours de la sonde.

La fosse de stockage est protégée par un revêtement époxydique antiacide (anti-abrasion/anti-corrosion) et est équipée d'un réseau de rinçage des parois à l'eau industrielle.

### Ventilation – désodorisation

Il est prévu l'extraction de l'air vicié issu de la bache de stockage vers la désodorisation.

#### **10.2.8.2. Réception des Matières de vidange**

Les matières de vidange, représentent une charge de pollution non négligeable qu'il convient de traiter pendant les périodes de faibles charges, c'est à dire la nuit.

Cette solution permet de réduire les dimensions des ouvrages de traitement biologique.

Les matières de vidange sont dégrillées et les déchets extraits sont stockés dans un conteneur à déchets.

L'amélioration de la filière de traitement existante résidera avant tout dans le renforcement des installations de contrôle des matières lors du dépotage et la mise en place d'un stockage, 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 pompés par l'entreprise.

#### **Sont prévus à cet effet les ouvrages et installations suivantes :**

- La mise en place d'un point de dépotage des matières de vidange et composé :
  - D'un dispositif de raccordement type raccord pompier DN 100 (offrant une bonne section et un dépotage rapide des camions),
  - D'un piège à cailloux en inox de 70 litres à démontage rapide, capot sur vérins hydraulique, et vanne de vidange de fond raccordée sur caniveau,
  - D'un dispositif de lavage à l'eau industrielle DN 50 depuis le réseau EI du local situé à proximité et équipé d'une électrovanne,

- D'un débitmètre électromagnétique,
- D'un dégrilleur adapté et suffisamment dimensionné pour que l'opération de dépotage ne dépasse pas 15 minutes pour un camion hydrocureur de 8 m<sup>3</sup>. Cet équipement sera entièrement en inox 316L et équipée d'une rampe de lavage opérant en fonctionnement selon niveau liquide dans l'équipement et à chaque fin de cycle. Il sera équipé d'un compacteur et d'un ensacheur à déchets permettant d'atteindre une siccité minimale de 30 %,
- De canalisations inox DN100 entre le point de dépotage et les pré-fosses (alimentation gravitaire) avec jeu de vannes. Une lyre sera mise en place afin de garantir la mise en charge du débitmètre. Un piquage sera réalisé en aval du dégrilleur avec vanne manuelle pour les prélèvements.
- D'un coffret de commande local avec commutateur et pilotage des 3 vannes ¼ de tour sphériques électriques pour choisir la destination des dépotages (Fosse MV1 ou Fosse MV2)
- D'une détection H<sub>2</sub>S près de la zone de dépotage.
- La réalisation de 2 pré-fosses, de capacité 10 m<sup>3</sup> chacune, permettant ainsi le contrôle visuel ou par analyses par l'exploitant avant introduction dans la bache générale de mélange de capacité à 35 m<sup>3</sup>, et le dépotage de 3 camions.
- Chaque pré-fosse sera équipée notamment :
  - D'un dispositif de prélèvement,
  - D'une couverture maçonnée pourvue de trappes pour contrôle visuel et accès,
  - D'une prise pour repompage par l'entreprise en cas de produit non conforme (constitué d'une tuyauterie inox et d'un raccord pompier),
  - D'un dispositif de lavage à l'eau industrielle,
  - D'une instrumentation complète : mesure PH, détection H<sub>2</sub>S, potentiel RedOx, etc.,
  - De 2 prises pour pompage vers la bache de stockage des matières de vidange à l'aide de 2 pompes verticales pour liquide chargé sans palier de marque EGGER ou Equivalent compris tuyauterie inox.

Les matières de vidange seront pompées directement depuis la fosse des matières de vidange vers la filière eau en amont des dessableurs déshuileurs.

#### 10.2.8.1. Réception des Matières de Curage

Les sables extérieurs seront dépoté dans une bache spécifique.

Après extraction au moyen du grappin prévu, les matières décantées dans la fosse des résidus de curage des canalisations et d'avaloirs, sont stockées avec les sables issus des prétraitements des eaux usées.

L'ensemble des opérations de dépotage ; graisses, sables, et Matières de Vidange s'effectueront portes fermées afin de contenir les odeurs dans le bâtiment.

La filière de dépotage sera fondée sur les étapes suivantes et décrites ci-après :

- Une fosse de réception de 20 m<sup>3</sup> pourvue d'un dispositif de trop plein et de récupération des jus en surverse et par pompe centrifuge auto-amorçante de 5m<sup>3</sup>/h avec canalisation d'aspiration montée

sur potence La fosse sera équipée de dispositif de sécurité (barrière levante, garde-corps, plexiglas, anti-éclaboussures ; etc...). Dimensions : longueur 5,9m x largeur 3,7m x profondeur 2,8m (largeur fond de fosse 2,5m). La fosse sera également équipée d'une lance branchée sur le réseau AEP DN40 pour le lavage des cuves des camions.

La fosse de réception sera conçue également pour :

- Accueillir les sables de la station en cas de dysfonctionnement du classificateur-laveur
- Le dépotage des sables issues des autres stations de la C3R
- Un grappin de 120 litres permettant l'extraction des résidus solides, avec portique. Son fonctionnement sera entièrement automatisé.

Les eaux de lavage du camion seront réinjectées en tête de station via le poste toutes eaux.

### 10.3. SOLUTION ENVISAGEE POUR LE TRAITEMENT DES BOUES

#### 10.3.1. TRAITEMENT DES BOUES

Sur le site, les installations suivantes seront réalisées ; elles seront dimensionnées pour traiter la totalité des boues produites par la station (ouvrages conservés et extension).

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,
- Une étape de déshydratation sur presse à vis ou centrifugeuses,
- Des bâches tampons (sortie décanteur, boues épaissies, boues digérées)
- Un stockage sur 2 bennes de 18 m<sup>3</sup>

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 m <sup>3</sup>	1	bâche tampon à boues fraîches	15 m <sup>3</sup>
2+1	pompes à rotor excentré	10 à 50 m <sup>3</sup> /h	2+1	pompes à rotor excentré	10 à 50 m <sup>3</sup> /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 m <sup>3</sup>	1	bâche à boues épaissies de	70 m <sup>3</sup>
2+1	pompe à rotor excentré de	5 à 15 m <sup>3</sup> /h	2+1	pompe à rotor excentré de	5 à 15 m <sup>3</sup> /h
			1	digesteur et équipements associés	1200 m <sup>3</sup>
			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 m <sup>3</sup>	1	bâche de stockage des boues déshydratées de (3 j d'autonomie en pointe)	30 m <sup>3</sup>
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.*

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 méthaniseur ou de non-conformité des boues, il est également prévu : une installation de post-chaulage.

### **10.3.2. EPAISSISSEMENT DES BOUES**

#### **10.3.2.1. Extraction des boues**

Les boues primaires sont extraites en pied de décanteur au moyen de 2+1 pompes (PCM ou équivalent) à rotor excentré vers la bêche à boues mixtes.

Les boues biologiques de la filière existante sont extraites depuis le local épaisseur conservé au moyen de 1+1 pompes (PCM ou équivalent) à rotor excentré vers la bêche à boues mixtes.

Les boues biologiques pour l'extension du traitement biologique sont extraites en pied de flottateur au moyen de 1+1 pompes (PCM ou équivalent) à rotor excentré vers la bêche à boues mixtes.

Les décanteurs primaires lamellaires assureront obligatoirement un pré-épaissement des boues.

#### **10.3.2.2. Bêche à boues mixtes**

Les boues mixtes fraîches seront admises dans une bêche en béton (yc couverture par dalle) munie de 2 agitateurs formant tampon et autorisant l'homogénéisation des boues en amont de l'atelier d'épaissement.

- Construction d'une **fosse de stockage des boues fraîches**, boues primaires mixtes.  
Fosse agitée de capacité minimale estimée à 450 m<sup>3</sup> pour permettre le stockage 2 jours de production à capacité nominale.

Cette bêche autorisera une **autonomie de 2 jours** en période de pointe en situation nominale (450 m<sup>3</sup> à affiner).

Il est prévu

- piquages pour prélèvement sur canalisations INOX d'alimentation en boues,
- 2 agitateur submersible à vitesse rapide, **Xylem** ou équivalent..., INOX 304L,
- 1 caisson inox de trop plein et 1 conduite raccordée au poste toutes eaux,
- barres de guidage, pied de potence pour potence mobile (ADEI ou équivalent),
- couverture par trappe aluminium avec barreaudage antichute
- 1 sonde de niveau US ou radar (VEGA ou équivalent)

- Sous dalle de couverture, 1 sonde de mesure CH4 Sécurité personnel Type : OLDHAM ou équivalent, cellule CH4 100% LIE pré calibrée Transmetteur pour gaz toxique et explosif, à raccorder à la centrale de détection,
- Sur dalle de couverture, 1 sonde de mesure H2S Sécurité personnel Type : OLDHAM ou équivalent, cellule H2S 100% LIE pré calibrée Transmetteur pour gaz toxique et explosif, à raccorder à la centrale de détection,  
Sonde éventuellement commune avec celle des tamis fin si même zone.
- 1 Combiné giro-sirène d'alerte.
- ...

#### **Particularités en génie civil :**

- Congés béton et formes de pente 2% en fond de bache, sur puisard de vidange au niveau des manchettes scellées permettant le raccordement des pompes de vidange et d'alimentation de l'atelier d'épaississement.
- Résine de protection anti acide **toutes parois**, y compris traitement des congés.

Avant d'être stockée puis évacuée, la boue doit subir un épaisissement qui permettra de limiter les volumes de stockage et les coûts d'évacuation.

Il est envisagé la réutilisation du tambour d'égouttage de l'actuelle station, quasiment neuf (mis en service en 2012).

Ce dernier permettra d'assurer une concentration minimale des boues en sortie supérieure à 70 gMS/L

Les boues épaissies seront ensuite admises gravitairement vers 2 silo de stockage de longue durée.

#### **10.3.2.3. Epaisissement par tambour d'épaississement**

Les boues extraites de la bache à boues mixte seront épaissies au moyen de 2 tambours d'épaississement de capacité suffisante pour traiter les charges de pointe prévues pour la situation future.

La siccité minimale des boues épaissies sera au minimum égale à 70 g/l

Les garanties porteront également sur :

- Le taux de capture
- La capacité d'épaississement exprimée en kg MS par heure
- La consommation en réactifs chimiques
- La consommation en électricité

Il sera installé 2 équipements de type tambours d'égouttage

L'atelier d'épaississement devra, dans tous les cas, **fonctionner moins de 35h/semaine sur les 2 machines**

- Installation de 2 tambours d'épaississement de capacité suffisante pour épaissir la totalité des boues fraîches à capacité nominale.
- Fonctionnement 5 jours par semaine à raison de 7 heures par jour avec possibilité de fonctionner sur une seule machine à raison de 14 heures par jour.

#### **Fonctionnement automatisé et asservissement de l'injection de polymère :**

Le fonctionnement de l'atelier d'épaississement et des équipements associés en amont et en aval, sera prévu **intégralement AUTOMATIQUE**.

**Un défaut / une absence de polymère devra provoquer l'arrêt de la filière.**

Le démarrage et le réglage de l'installation sera effectué depuis le local d'épaississement.

Il conviendra de pouvoir asservir l'injection de polymère à la concentration et au débit des boues : à prévoir.

### **Equipements prévus :**

Il est prévu :

- 2 conduites inox 304L d'extraction en pied de bâches à boues mixte, sur manchettes scellées, piquages de prélèvement ou décolmatage en tant que de besoin
- 1+1 pompes à rotor excentré (**PCM** ou équivalent) en secours automatique alterné, vannes de sélection et d'isolement associées,
- 1 conduite INOX 304L de refoulement
- 1 conduite inox 304L et jeu de vannes de bypass du / des tambours,
- 1 débitmètre électromagnétique au refoulement (SIEMENS ou équivalent)
- **1 sonde MES en ligne (HACH LANGE ou équivalent), pour asservissement du dosage de polymère**
- 1 bac de floculation ascensionnelle an amont du tambour,
- 2 tambour type ANDRITZ SRX ou HUBER Type RoS2 , yc tous raccords dont eau de lavage (EI),

Un coffret de commande local sera installé à proximité de l'équipement d'épaississement

**L'entreprise veillera à disposer de largeur de passage de 1,00 m environ autour de la machine (ou plus selon les matériels à manutentionner).**

#### **Compris**

- Mélangeur DN100
- Réacteur de floculation,
- Piquage désodorisation (2 unités)
- Sonde de pression, 2 contacts
- Détection de niveau : sonde conductrice à 2bar, 2 valeurs limites
- Trémie pour pompe à boue,
- Débitmètre électromagnétique
- Coffret de commande commun au 2 équipements, pour pilotage,
  
- 1 centrale de préparation et dosage de polymères, à implanter préférentiellement au RDC
  - o Polymère préciser, poudre ou émulsion,
  - o Centrale éventuellement **poly dilution**,
  - o Type automatique à 2 compartiments minimum
  - o Capacité : 450 l
  - o agitateur pendulaire.
  - o Compartiment de maturation
  - o Ensemble de niveau de régulation, trop-plein

Sont également compris tous les équipements annexes nécessaires au fonctionnement, y compris

- o ventilation et désodorisation du local,
- o points d'eau potable et industrielle,
- o 1 bloc étanche de 3 prises électriques 2x220v+ 1 force à proximité,

### Particularités en génie civil :

- siphons de sol ou caniveau à grille raccordé au réseau de colature dans le local, qui bénéficiera de formes de pente,
- Carrelage avec plinthes à gorge,
- Faïence murale blanche sur H = 2 m.

Manutention de tous les équipements du local par portique multidirectionnel électrique de capacité 2,5 T (selon machine la plus lourde du local)

### 10.3.2.4. Stockage des boues épaissies

#### Principes

L'objectif est de stocker les boues épaissies pour lisser l'alimentation du futur méthaniseur et bénéficier d'une capacité offrant une autonomie de 2 jours :

- Construction d'une **fosse de stockage des boues épaissies**.  
Bâche agitée de capacité minimale estimée à 100 m<sup>3</sup> pour permettre, le cas échéant, le stockage de 2 journées de production.

La bâche sera :

- agité mécaniquement,
- équipé d'un trop plein raccordé au poste toutes eaux,
- équipé de sonde CH<sub>4</sub> sous dalle, H<sub>2</sub>S sur dalle (OLDHAM ou équivalent) combinés giro-sirène associé, raccordées à la centrale de détection...
- équipé de sonde de niveau, type US ou radar (VEGA ou équivalent)
- ...

Concernant la vidange, il est envisagé 1 pompe +1 secours (PCM ou équivalent) avec DEM comptabilisant les extractions de boues, et une canalisation de refoulement inox posée en pente au plafond, avec vanne de vidange possible de la colonne vers le poste toutes eaux.

#### Equipements prévus :

Il est prévu

- piquage pour prélèvement sur canalisation INOX d'extraction des boues,
- 1 agitateur submersible à vitesse rapide, **Xylem** ou équivalent..., INOX 304L,
- barre de guidage, pied de potence pour potence mobile (ADEI ou équivalent),
- 1 caissons inox de trop plein et 1 conduite raccordée au poste toutes eaux,
- couverture par trappe composite avec barreaudage antichute
- 1 sonde de niveau US ou radar (VEGA ou équivalent), secourue par poire,
- Sous dalle de couverture, 1 sonde de mesure CH<sub>4</sub> Sécurité personnel Type : OLDHAM ou équivalent, cellule CH<sub>4</sub> 100% LIE pré calibrée Transmetteur pour gaz toxique et explosif, à raccorder à la centrale de détection,
- Sur dalle de couverture, 1 sonde de mesure H<sub>2</sub>S Sécurité personnel Type : OLDHAM ou équivalent, cellule H<sub>2</sub>S 100% LIE pré calibrée Transmetteur pour gaz toxique et explosif, à raccorder à la centrale de détection,
- 1 Combiné giro-sirène d'alerte.
- ...

### **Particularités en génie civil :**

A prévoir :

- Congés béton et formes de pente 2% en fond de bêche, sur puisard de vidange au niveau des manchettes scellées permettant le raccordement des pompes de vidange et d'alimentation de l'atelier de déshydratation.
- Résine de protection anti acide **toutes parois**, y compris traitement des congés.

### **10.3.3. METHANISATION / DIGESTION**

La digestion anaérobie des boues peut-être envisagée et permettrait une réduction importante des quantités de boues à évacuer.

L'installation envisagée sera dimensionnée pour traiter conjointement les quantités :

- de boues épaissies en situation nominale,
- de graisses interne et externe,

Elle comprendra la construction d'un digesteur avec la mise en œuvre de tous les ouvrages et équipements annexes (chaufferie bi-énergie fuel/biogaz, gazomètre, torchère...)

**Parallèlement à la réduction à la source des quantités de boues à traiter et l'élimination des graisses, l'objectif recherché peut-être la valorisation de déchets sous forme d'électricité et/ou de chaleur.**

Afin de valoriser les excédents potentiels de biogaz produit par digestion (notamment en été) la mise en œuvre d'un moteur de cogénération peut être envisagée.

#### **10.3.3.1. Principe de fonctionnement**

La digestion anaérobie mésophile est un procédé de stabilisation biologique des boues à 35°C. Elle se traduit par la disparition de matières organiques volatiles. La digestion anaérobie est le seul procédé de traitement des eaux usées qui permet de tirer parti du potentiel énergétique de la matière organique tout en préservant une large part de son potentiel fertilisant.

#### **Objectif**

Elle vise les objectifs suivants :

- ✓ stabiliser la boue, c'est-à-dire la transformer de telle sorte qu'elle devienne très lentement biodégradable. Cette stabilisation doit se traduire concrètement par l'absence de nuisances, entre autres olfactives, mais également par une destruction partielle de germes pathogènes,
- ✓ réduire le volume de boues afin de limiter les coûts d'évacuation, La digestion permet de réduire de 45% le tonnage des matières volatiles contenues dans les boues pour les transformer en biogaz

La digestion permettra :

- l'élimination d'au moins 45% des matières organiques (matières volatiles) contenues dans les boues épaissies

- la production d'au moins 500 l de gaz de digestion par kg de matières organiques (matières volatiles) détruits (volume défini dans les conditions normales de températures et de pression).

Il est prévu la réalisation :

- D'un digesteur, de 1200 m<sup>3</sup> environ brassé mécaniquement,
- D'une fosse tampon (3 m<sup>3</sup>) de contrôle du pH et dosage automatisé de réactif neutralisant et renvoi des informations en GTC
- D'une bache tampon assurant le stockage des boues digérées avant déshydratation,
- D'un gazomètre, volume 300 m<sup>3</sup> (dimensionnement à confirmer),
- D'une torchère permettant à minima l'élimination du débit de pointe du biogaz produit,
- Installation des pompes de transfert nécessaires (pompes secourues en place ou en atelier, équipements normes ATEX si requis...), installations de dosage et de transfert des réactifs,

Le temps de séjour dans le digesteur ne sera pas inférieur à 21 j, tous apports confondus.

Le digesteur sera alimenté le plus régulièrement possible.

Les locaux ATEX sont prévus implantés à l'extérieur de la station, dans un local attenant au digesteur (chaufferie, bache à boues digérées, installation de cogénération...).

La bache à boues digérées disposera d'un dispositif spécifique de désodorisation (extraction non raccordée aux installations de désodorisation de la station)

Un temps de séjour minimum de 21 jours est nécessaire pour assurer une bonne stabilisation des boues. Le digesteur, d'un volume de 1 200 m<sup>3</sup> utiles, est brassé en permanence de façon à éviter la formation de chapeau et à homogénéiser son contenu.

La forme du digesteur retenue est caractérisée par un fond conique permettant de faciliter l'évacuation des sédiments. La protection de l'ouvrage contre une déflagration (surpression) ou une vidange accidentelle (dépression) sera assurée par une soupape de sécurité et un arrêt-flamme.

### **Le brassage du digesteur**

Le brassage sera effectué par un agitateur spécialement dimensionné pour maintenir les boues en continu mouvement. Cette technique permettra de réduire les coûts énergétiques par rapport à un brassage biogaz, et réduit fortement les contraintes vis-à-vis de la gestion du biogaz.

### **Le biogaz**

Le biogaz est composé principalement de méthane (CH<sub>4</sub>, 65 % environ), de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>, 35 %) et d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S, 0.3 à 0.5%).

Le biogaz sera stocké et recyclé dans un circuit sous pression (20 mbars environ) via un gazomètre à membrane arrimé sur une dalle béton et relié directement au digesteur. Au-delà de la capacité du gazomètre, l'excédent sera brûlé par une torchère.

Pour limiter la corrosion due à la présence d'hydrogène sulfuré et d'eau, le circuit biogaz comportera un point bas de purge et les canalisations sont réalisées en inox.

Le biogaz sera utilisé pour alimenter une chaudière et/ou un cogénérateur permettant la production d'eau chaude et d'électricité utilisée pour :

- ✓ assurer le maintien en température du digesteur (aux environs de 35°C) (réchauffement des boues entrantes dans le digesteur + compensation des déperditions thermiques par les parois),
- ✓ assurer le chauffage des locaux techniques.

La chaudière mise en œuvre sera une chaudière biogaz. Le circuit du biogaz conduit le gaz depuis le dôme du digesteur vers le gazomètre puis vers différents équipements.

### Le gazomètre

La production de biogaz et les besoins en biogaz ne sont pas toujours concomitants : un stockage est donc nécessaire et s'effectue dans un gazomètre de 300 m<sup>3</sup> à membrane souple constitué par une double membrane. Deux surpresseurs d'air (dont 1 en secours automatique) assureront une pression constante entre les deux membranes et donc une pression de biogaz constante.

Le gazomètre sera du type à double membrane. Le gazomètre souple pressurisé sera constitué de deux enveloppes, la première, étanche au gaz forme le réservoir, la deuxième extérieure pressurisée assure la résistance aux intempéries. Les enveloppes seront confectionnées avec des matériaux dont les caractéristiques ont été optimisées pour résister aux contraintes de conditions climatiques pour l'enveloppe extérieure et de résistance et d'étanchéité au biogaz pour le réservoir.

### La torchère

Avoir la possibilité de détruire le biogaz excédentaire est un impératif pour des raisons de sécurité et de nuisance olfactive. Cette opération est assurée dans une torchère dont la capacité permettra de brûler la totalité du biogaz produit en pointe.

#### **10.3.4. DESHYDRATATION**

La déshydratation est prévue par centrifugation.

Il est également prévue la fourniture d'un malaxeur permettant le chaulage des boues **en secours** (chaulage non requis avant incinération).

La capacité des installations sera suffisante pour traiter les quantités de boues produites en situation nominale.

Outre les siccités exigées des boues déshydratées par centrifugation, les garanties porteront sur :

- Le taux de capture,
- La capacité de la déshydratation exprimée en kg MS par heure,
- La consommation en réactifs chimiques,
- La consommation en électricité,

Dans des locaux fermés et ventilés.

- Installation des pompes de transfert nécessaires (pompes secourues en place), installations de dosage et de transfert des réactifs,

- Mise en place de 2 centrifugeuses de capacité suffisante pour déshydrater la totalité des boues digérées à capacité nominale, avec un fonctionnement des équipements de 5 jours par semaine à raison de 7 heures par jour.
- Installation des équipements nécessaires au chaulage des boues en secours (malaxeur).
- La chaux proviendra du silo à chaux prévu installé pour les besoin de tamponnage du pH des eaux par préparation de lait de chaux (dévouteur à 2 voies sous silo, dispositif de convoyage adapté).
- Bâche à centrats prévues pour un fonctionnement à capacité nominale : 100 m3 mini.
- Retours en tête du traitement primaire.

Les centrifugeuses de déshydratation seront impérativement secourues.

### **10.3.5. STOCKAGE DES BOUES DESHYDRATEES**

En fonctionnement normal, avant transfert vers l'usine d'incinération, les boues digérées déshydratées seront admises dans 2 bennes de 18m3 permettant le stockage et l'évacuation des boues (boues chaulées si leur destination impose une siccité non atteinte par déshydratation.

## **10.4. CONCEPT GENERAL DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE ET DE COGENERATION**

L'installation de chauffage sera dimensionnée de façon à assurer :

- Le chauffage des locaux d'exploitation où le personnel est amené à travailler jusqu'à une température d'ambiance de 19°C minimum (ateliers, etc ...)
- Le chauffage des locaux d'exploitation jusqu'à une température d'ambiance de 20°C minimum (bureaux, réfectoire, etc) et jusqu'à une température d'ambiance de 22°C minimum (vestiaires, douches)
- Le chauffage des locaux techniques de processus, jusqu'à une température d'ambiance minimale de 10°C minimum,
- La mise hors gel des autres locaux jusqu'à une température de 5°C minimum,
- L'absence de condensation dans les locaux avec ouvrages à surface d'eau libre,
- Le chauffage des boues de digestion.

La température extérieure de base sera considérée au minimum à -15°C

L'installation de chauffage est du type à circulation d'eau chaude ; le combustible utilisé sera le gaz de digestion et si nécessaire, ou gaz selon proximité du réseau urbain.

La régulation de chacun des circuits d'utilisation est optimisée en fonction de la température extérieure, de la température intérieure, de l'occupation des locaux et des conditions d'utilisation.

Le projet prévoira la mise en œuvre d'une chaudière dédiée fonctionnant au gaz ou Biogaz utilisée prioritairement (sous réserve des modalités de fonctionnement de la cogénération)

Les travaux comprennent la fourniture et mise en œuvre :

D'un dispositif de production de chaleur, comprenant :

- 1 chaudière gaz/biogaz,
  - 1 moteur de cogénération.
- 
- D'un dispositif de réchauffage d'air neuf constitué d'au minimum 2 CTA,
  - D'un dispositif de production d'eau chaude sanitaire,
  - Des circuits principal et utilisateurs, comprenant les tuyauteries, capteurs régulateurs et appareils nécessaires,
  - De l'installation électrique nécessaire au fonctionnement de la chaufferie,
  - D'un cumulus pour chaque douche de sécurité, permettant de fournir 15 minutes d'eau tempérée (en tant que de besoin),

### Cogénérateur et Chaudière

La réutilisation du biogaz à des fins de production d'énergie (électricité et chaleur) nécessite la mise en œuvre d'un système de séchage et de refroidissement du biogaz suivi d'un cogénérateur. Le cogénérateur n'étant pas disponible 100 % du temps (entretien annuel, ...), la mise en place d'une chaudière biogaz est nécessaire pour assurer la continuité de production de chaleur.

Le cogénérateur sera capable de produire de l'électricité et de la chaleur tout au long de l'année. Le cogénérateur fonctionnera à plein régime et le surplus de biogaz réservé disponible (en attendant le chauffage des locaux et du digesteur par la pompe à chaleur mise en place dans le cadre de l'extension du traitement biologique) sera brûlé directement par la chaudière. Cette chaudière aura une puissance suffisante pour assurer le chauffage du bâtiment technique en plein hiver et le réchauffage du digesteur.

A noter que les calories du local surpresseur sera récupérées pour chauffer le local flottation attenant dans le cadre de l'extension du traitement biologique.

## **10.5. CONCEPT GENERAL VENTILATION ET DE DESODORISATION**

Etant donné le caractère couvert / confiné des installations de traitement, la ventilation et le chauffage des locaux, d'une part, et l'extraction et le traitement de l'air vicié d'autre part revêtent pour ce projet une importance capitale, respectivement pour le respect des VLE et VME (et la température d'ambiance dans l'usine) vis-à-vis du personnel exploitant et pour la suppression des nuisances olfactives à l'extérieur de l'usine.

Dans ce cadre, le projet prévoit la mise en œuvre :

- De 2 Centrales de Traitement d'Air (CTA), assurant, si requis, un préchauffage de l'air entrant via une batterie de chauffe électrique de puissance à définir,

- Ces CAT seront raccordées à un circuit d'eau chaude dont les calories seront dans un premier temps fournies soit électriquement soit via la chaudière biogaz
- **les calories seront fournies lors des travaux d'extension du traitement biologique par les eaux traitées avant rejet via une Pompe à Chaleur (PAC).**  
Outre le préchauffage éventuel, la batterie de chauffe électrique des CTA permettra un secours minimal (mise hors gel du bâtiment garantie) en cas de défaillance de la PAC.
- d'un réseau de soufflage d'air neuf (ventilation et chauffage du nouveau bâtiment de traitement),
- d'un réseau distinct d'extraction d'air vicié et d'une installation de désodorisation,

Etant donné l'incertitude de planification entre les travaux à court terme et l'extension du traitement biologique, il conviendra de définir un système complet de chauffage économe en énergie.

Un dispositif de récupération d'énergie air-air pourra être demandé en option, via la CTA ou par balayage sur :

- l'air non vicié avant rejet,
- l'air vicié avant désodorisation,
- l'air sain avant extraction.

**Dans tous les cas, le bâtiment sera mis en légère dépression (débit de soufflage inférieur au débit d'air extrait).**

Egalement prévus :

- des dispositifs d'extraction et d'évacuation de l'énergie thermique émise par les équipements dans les locaux surpresseurs, électriques, etc (gainés, ventilateurs...)
- ...

Etant donné la rigueur du climat, il est prévu, dans le cadre d'une solution compacte/couverte, **d'isoler les murs, la toiture, etc...** tant pour éviter les problèmes de condensation que pour réaliser des économies d'énergie (chauffage).

**Le bâtiment respectera la RT2012.**

**Température de référence pour le dimensionnement du chauffage : -15°C**  
(Haute Savoie, altitude à prendre en compte : 325 mètres)

#### **Chauffage et ventilation des locaux administratifs**

Les bureaux, le laboratoire, les sanitaires, etc...seront chauffés au moyen de radiateur branché sur circuit d'eau chaude.

La ventilation sera assurée par VMC.

Les SAS seront mécaniquement mis en surpression.

#### **Chauffage des locaux techniques**

Pour le chauffage des locaux techniques, il est envisagé :

- la récupération d'énergie thermique depuis les locaux générant de la chaleur, par ventilation mécanique,

- et
- la mise en œuvre de CTA hybride électrique et eau chaude, en tant que de besoin (puissance à justifier par l'entreprise,
  - **une circulation optimisée de l'air dans les locaux à atmosphère non polluée, un recyclage d'air chaud, etc...**

L'entreprise précisera la puissance de chauffage requise (en tenant compte du fort degré d'isolation thermique du bâtiment).

A noter : la mise en œuvre d'un dispositif de délestage permettra de couper temporairement le fonctionnement d'une partie des CTA (fonctionnement paramétrable en supervision) **afin de ne pas forcer inutilement la puissance instantanée.**

Le chauffage de certaines zones pourra être priorisé.  
A préciser / définir

**Un mode « nuit » permettra de limiter les consommations électriques.**

#### **10.5.1. VENTILATION**

Les installations de ventilation devront être conçues et dimensionnées afin de créer des conditions optimales de sécurité et de confort pour le personnel d'exploitation et éliminer les risques de nuisances olfactives pour le voisinage.

Le principe adopté reposera sur la couverture des principales sources potentielles d'odeurs ainsi que sur le recyclage des airs viciés les plus faiblement chargés vers les sources d'odeurs les plus significatives.

Cette conception permettra donc d'obtenir un compromis intéressant entre le coût (investissement et frais d'exploitation liés à l'entretien de la désodorisation) et les performances atteintes (en l'occurrence, de meilleures conditions de travail, d'hygiène et de sécurité)

L'air de tout local ou bâtiment sera extrait au moyen d'une ventilation mécanique avec mise en dépression pour être traité avant rejet à l'atmosphère. Il en sera de même pour l'air capté sous les couvertures d'ouvrages particuliers ou au niveau d'équipement de traitement, à savoir :

- Air sous la couverture des décanteurs lamellaires, des réacteurs biologiques,
- Air au niveau de la centrifugeuse,
- (liste non exhaustive),

Lors de l'ouverture des portes ou autre, la ventilation sera suffisante pour éviter la dispersion de l'air contenu dans les locaux, dans l'atmosphère sans traitement.

L'accès régulier par le personnel dans les locaux se fera au moyen de sas mis mécaniquement en surpression par des ventilateurs spécifiques (un par sas).

Les locaux des armoires électriques seront également mis en surpression avec apport d'air neuf et extraction d'air chaud (double flux).

Des mesures spécifiques seront prises pour évacuer les calories des locaux abritant des équipements générant de la chaleur (surtout en été).

- En hiver, l'installation permettra, au moyen des calories du local surpresseurs par exemple, d'assurer un chauffage complémentaire des locaux attenants par mise en place de registres 2 voies et des gaines et pièges à son éventuels nécessaires.

Les locaux présentant des risques d'explosion ou de dégagement gazeux accidentels feront l'objet de mesures spécifiques.

Dans les locaux bruyants, des pièges à sons seront installés sur les ouvertures communicant avec l'extérieur.

Les travaux consistent principalement en la fourniture et la mise en œuvre :

- Des couvertures à proximité du niveau liquide des ouvrages de prétraitement et traitement primaire, des réacteurs biologiques immergés, des fosses de stockage des graisses, des matières de vidange, des boues liquides et épaissies, bâche à centrats et tous ouvrages générateurs d'odeurs
- Des ventilateurs d'extraction et de transfert de l'air,
- Des réseaux de gaines depuis les différents locaux ou couvertures d'ouvrages vers l'installation de désodorisation,
- Des dispositifs d'extraction et d'évacuation de l'énergie thermique émise par les équipements (gainés, ventilateurs...)
- D'une installation complète de désodorisation des airs viciés comprenant 3 tours de lavage chimique (2 tours installées en base – 3 en option), ainsi que les équipements de stockage et de dosage des réactifs.

Les installations de ventilation devront être conçues et dimensionnées afin de créer des conditions optimales de sécurité et de confort pour le personnel d'exploitation et éliminer les risques de nuisances olfactives pour le voisinage.

**La ventilation évitera par ailleurs les risques de condensation.**

**Le principe adopté reposera sur la couverture au plus près des ouvrages et dans le cloisonnement des locaux générateurs d'odeurs**

Le cloisonnement envisagé par le maître d'œuvre sur le plan PLN011 est fourni à titre indicatif, peut évidemment être optimisé et modifié en fonction des procédés finalement retenus. **L'entreprise veillera cependant à respecter les façades / pignons SUD/EST et NORD/OUEST conçues pour apporter de la lumière naturelle aux locaux.**

En termes de ventilation, on distinguera :

- les **locaux nobles**, dont la ventilation est assurée par **VMC**,
- les **SAS**, mis **mécaniquement en surpression**,
- les **ouvrages (couverts au plan d'eau) et locaux générateurs d'odeurs**, qui disposeront d'un **réseau distinct d'extraction d'air (vicié)** raccordé à l'unité de désodorisation,
- les **locaux générant de la chaleur** (locaux électriques, surpresseurs, etc) dont l'air sera extrait, via piège à son, si requis :
  - o vers les locaux techniques en hiver, pour concourir au chauffage du bâtiment,

- vers l'extérieur en été pour évacuer les calories,
- les **locaux techniques non -ou peu- générateurs d'odeurs**, dont l'air ambiant pourra, le cas échéant -selon les cheminements retenus- :
  - être extrait directement vers l'extérieur (l'entreprise veillera à limiter le nombre de points d'extraction **afin de ne pas « miter » les façades** : mise en œuvre de réseaux d'extraction, si requis),
  - traité sur l'unité de désodorisation.

**Afin de limiter la puissance de chauffage nécessaire et les débits d'air traités, l'entreprise retiendra le principe suivant : faire transiter l'air des zones les moins polluées (zones techniques), vers les zones les plus polluées (zones couvertes)**

**Locaux à traiter** : totalité des bassins et locaux techniques

**Débits d'extraction** : selon la destination de l'air, local par local / ouvrage par ouvrage (taux de renouvellement à justifier pour le respect des VLE et VME), conjointement aux débits de soufflage, l'objectif étant également de maintenir les locaux en dépression.

Les travaux consistent principalement en la fourniture et la mise en œuvre :

- des grilles d'aération, entrées air neuf, et sorties d'air chaud,
- des gaines d'extraction d'air,
- des dispositifs d'extraction d'air vicié (ventilateurs)
- des dispositifs d'extraction et d'évacuation de l'énergie thermique émise par les équipements (ventilateurs) (locaux électriques, surpresseurs...),
- ...

Concernant les ventilateurs, l'entreprise précisera le niveau de bruit à 1 m, le niveau de bruit dans le local et les dispositions prévues (**réputées incluses au marché**) pour les réduire dans un local d'accès courant (niveau de bruit à garantir : 75 dB max).

### 10.5.2. DESODORISATION

Le bouquet d'odeurs d'une station d'épuration de cette taille est composé de corps dont les caractéristiques sont telles que l'utilisation de 2 ou 3 absorbeurs en série est nécessaire pour obtenir des rendements particulièrement élevés et garantir l'absence d'odeurs en limite de propriété.

Seule l'élimination des corps azotés et soufrés sera envisagée. L'élimination du chlore en excès ne sera mise en œuvre qu'ultérieurement, en cas de besoin ou après essai.

Les liquides de lavage seront évacués alternativement vers la tête de station.

Une neutralisation préalable n'est pas nécessaire, car la charge d'acide et de base est négligeable par rapport au débit entrant à la station.

Par contre, par mesure de sécurité, les rejets acides seront séparés des autres rejets.

L'air repris au niveau de la bache à boues digérées sera repris et désodorisé au moyen d'une désodorisation spécifique (charbon actif), cette bache étant située à l'extérieur de la station à proximité immédiate du digesteur.

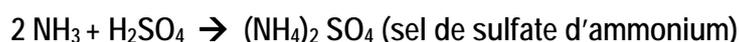
#### 10.5.2.1. Principe

L'unité de désodorisation sera constituée, à minima, de 2 tours de lavage assurant le traitement des odeurs : la première **acide** et la deuxième **oxydo-basique**.

L'injection d'**acide sulfurique** dans la solution de lavage jusqu'à l'obtention d'un pH = 3 permet, par réaction acide-base, de réagir avec les gaz à caractère basique.

C'est le cas en particulier des composés azotés (NH<sub>3</sub> et amines) qui, au contact de l'acide vont se transformer en sels précipitables.

On a ainsi pour NH<sub>3</sub> :

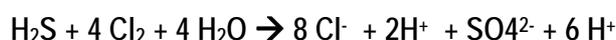


A l'opposé de la réaction d'un acide sur une base, on réalise la réaction inverse dans la tour suivante en présence d'un **oxydant (le chlore)**.

En effet, par ajout de **soude** jusqu'à l'obtention d'un pH = 9, on maintient des conditions favorables au déplacement de l'équilibre ionique de la réaction du Chlore sur les gaz à éliminer.

Ce sont les sulfures (H<sub>2</sub>S) et les mercaptans qui sont retenus au niveau de cette étape sous forme de soufre ou de sulfates.

On a ainsi pour H<sub>2</sub>S :



#### Equipements :

- Tours, accessoires, pompes de recirculation, etc
- Pompes d'injection :

- 1+1 avec permutation à chaque démarrage,
  - **Type péristaltique,**
  - Protégées / isolées dans un coffret en façade de silo de stockage,
    - Coffret à porte transparente cadenassé,
  - NOTA : LE COFFRET SERA LARGEMENT DIMENSIONNE POUR PERMETTRE A L'EXPLOITANT LE DEMONTAGE ET L'ENTRETIEN DES POMPES.
    - Équipé d'une rétention avec vanne de vidange et raccordement en PVC jusqu'au réseau d'égoutture
    - ...
  - Vannes d'isolement,
  - Réseau de refoulement en tricoclair sous PVC non collé, posé en pente.
- Cuve de stockage :
- Type CADIOU INDUSTRIES ou équivalent :
    - Volume à préciser, pour une autonomie de 4 mois minimum,
    - En PEHD, à fond plat, avec rétention intégrée,
    - Toit conique à 20 % équipé de :
      - 1 trou d'homme DN 500,
      - 1 Event DN 100,
      - **Si possible 1 trop plein vers poste toutes eaux...pour éviter le débordement au remplissage,**
    - 1 piquage de remplissage en DN 80,
    - 1 réseau d'aspiration DN 25
      - PVC,
      - Clapet crépine anti-retour,
      - Retour extérieur avec vanne,
    - 1 niveau à câble/poulies :
      - Flotteur PPH Ø100 mm
      - Contrepoids
      - Trois contacts bistables sur un tube extérieur déporté.
  - 1 douche de sécurité incongelable, type à eau tiède sans ballon (chauffe-eau instantané électrique), dans la zone de dépotage.
  - 1 rince-œil incongelable,
  - **1 piquage eau potable avec tuyau et lance de lavage à proximité,**
  - ...

### Particularités du génie civil

- Préservation d'évolution ultérieure (3<sup>ème</sup> tour)
  - Emprise réservée,
  - Hauteur sous toiture à adapter selon encombrement des coudes sur conduite de gros diamètre notamment,
  - Cloison fusible pour livraison par éléments et soudage sur site ou toiture démontable pour livraison par grue automotrice...
  
- **Rétention des tours de lavage : par muret béton étanche,**
- Revêtement de la rétention : résine anti acide,
- Sol du local : brut sur **formes de pente 2 %** vers siphon central ou caniveau raccordé au poste toutes eaux,

### 10.5.3. STOCKAGES DE REACTIFS

Chaque cuve ou silo de réactifs faisant l'objet d'un remplissage par camion disposera :

- D'une détection de niveau haut avec renvoi d'information vers les coffrets de dépotage prévus regroupés à l'entrée de la station,
- D'une jauge de niveau à flotteur visible sur cuve ou silo et d'une sonde de niveau avec renvoi d'informations en GTC,
- L'alimentation de ces cuves sera réalisée à l'aide de pompe spécifique sur lesquelles les camions de livraison se raccorderont.

Pour l'ensemble des réactifs stockés en cuve (FeCl<sub>3</sub>, réactifs pour désodorisation, etc...) il sera prévu des pompes de dépotage protégées du gel.

Les pompes, à poser, seront installées à l'intérieur du bâtiment, à proximité immédiate d'une porte double.

Le stationnement des camions de livraison ne perturbera pas la circulation des autres véhicules desservant le site.

### 10.6. RETOURS / POSTE TOUTES EAUX

Le projet comprend la construction d'un poste toutes eaux **étanches**, qui sera équipé de 1+1 pompes installées en cales sèches de débit unitaire de 70 m<sup>3</sup>/h (capacité à détailler et justifier dans l'offre en fonction des débits de retours pris en compte), en fonctionnement alterné pour un secours intégral installé.

Cet ouvrage reçoit le retour :

- toutes les colatures et égouttures, dont :
  - o divers siphons de sol du site,
  - o **grilles extérieures devant portes sectionnelles, siphon de l'aire à bennes extérieure,**
- les trop-pleins des différentes bâches,
- l'ensemble des eaux usées produites dans le bâtiment,
- ...

**Les retours devront pouvoir être comptés et totalisés : il est prévu la mise en œuvre d'un débitmètre électromagnétique (DEM).**

De plus le système de retours devra être entièrement automatisé et intégré à la gestion technique centralisée de la station.

**Pour rappel, le poste toutes eaux ne pouvant disposer d'un trop plein, la détection d'un niveau très haut prolongé déclenchera le fonctionnement simultané des 2 pompes et, en dernier recours pour éviter son débordement, l'arrêt des process générateurs d'apports à chaque fois que cela est possible.**

#### Equipements :

- 1+1 pompes installées en cales sèches de 70 m<sup>3</sup>/h (à définir par l'entreprise), avec clapets, vannes..., pompes de marque **XYLEM, KSB ou équivalent** ;
- Fonctionnement sur sonde US secourue par poires ;
- 1 canalisation inox de refoulement en aval du préleveur d'entrée ;
- Renvoi d'état et d'alarmes des vannes en supervision ;
- ....

#### Caractéristiques du génie civil :

- o En béton armé, étanche,
- o Angles de la fosse en forme de pente,
- o Couverture par trappe composite avec barreaux antichute,

### 10.7. DISTRIBUTION D'EAU POTABLE

Le raccordement au réseau est dû depuis la route d'accès à la station existante, y compris regard et équipements de comptage et de disconnection réglementaires.

**Un disconnecteur supplémentaire isolera le réseau de l'usine du secours du poste de production d'eau industrielle.**

La distribution d'eau potable comprendra essentiellement les prestations suivantes à la charge de l'entreprise :

- Raccordement au réseau de distribution desservant l'EXISTANT qui sera prolongé pour l'alimentation des futurs bâtiments, en DN 100 y compris chambre de comptage, comptage et réseau et toutes sujétions de raccordement, dont le disconnecteur agréé depuis le point de livraison.
- Alimentation et distribution générale en eau froide des bâtiments (eau de consommation) dont :
  - o Sanitaires,
  - o Atelier,
  - o Chacun(e) des locaux ou zones prévu(e)s alimentées en EI ci après,
  - o 4 évier(s) INOX répartis sur les 2 niveaux principaux du bâtiment
  - o 4 robinets muraux supplémentaires, avec **tuyau d'arrosage de 30 m sur enrouleur mural FIXE**,
  - o Piquages à proximité des armoires de prélèvement d'échantillons.
- Distribution en eau chaude :
  - o Ballon d'eau chaude à fournir pour desservir :
    - o Sanitaires,

- Atelier,
- 4 évier INOX répartis sur les 2 niveaux principaux du bâtiment
- Douches de sécurité (zone des pompes de dépotage, local de stockage des réactifs, local de désodorisation...) : par **ballons d'eau chaude à chauffage rapide**.

#### 10.8. PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'EAU INDUSTRIELLE

Afin de limiter les consommations d'eau potable, **les futurs bâtiments seront** alimenté par un réseau d'eau industrielle (**distinct et déconnecté du réseau d'eau potable**) depuis un groupe installé provisoirement à côté du clarificateur (cF description-avant) puis lors de l'extension du traitement biologique depuis la bache d'eau industrielle.

Le volume de stockage ou le débit disponible seront suffisants pour couvrir l'ensemble des besoins des futurs bâtiments, et ce quel que soit le débit des eaux brutes en entrée de station, **YC les besoins d'alimentation de la pompe à chaleur**.

Le groupe de surpression d'eau industrielle permettra d'alimenter, à une pression de service de **6 bars pour un débit de 50 m3/h minimum (à ajuster en fonction des besoins, sur justification explicite des besoins)**, les points suivants (y compris l'équipement des différents points d'eau et toutes sujétions liées) :

- Bassins d'orage :
  - 2 réseaux d'aspersion des voiles
- Local dégrillage de temps de pluie :
- Local de la benne à graisses et de dépotage des boues extérieures,
- décanteur primaire :
  - 1 point d'eau à l'étage,
  - 1 point d'eau au RDC,
- Réacteurs « carbone » :
  - 1 point d'eau à l'étage,
- Réacteurs nitrifiants :
  - 1 point d'eau à l'étage,
- Flottateurs:
  - 1 point d'eau à l'étage,
  - 1 point d'eau au RDC,
- Atelier et machines d'épaississement des boues,
- au RDC :
  - zone de dépotage des réactifs
  - Extérieurs : prévoir un tuyau d'arrosage de 30 m sur enrouleur mural FIXE à proximité de la porte.
  - local désodorisation,
  - poste toutes eaux.
  - ...

**Tous les points de distribution de l'eau industrielle devront être référencés « eau non potable » sur le site de la station.**

Récapitulatif des équipements :

- 1+1 pompe submersible 50 m3/h 6 bar (secours automatique alterné),  
le variateur NE SERA PAS INTEGRE A LA POMPE.

- 1 filtre automatique en amont du skid : AMIAD, LECHLER ou équivalent,
- 1 ballon accumulateur,
- 1 pressostat,
- 1 interrupteur à flotteur,
- 1 réseau complet,
- des bouches incongelables disposées autant que nécessaire à proximité de chacun des ouvrages de traitement, **aucun point à nettoyer couramment n'étant à plus de 20 m d'une de ces bouches** ; elles comportent une prise quart de tour et sont situées dans un regard type bouche à clé ; ces regards dépassent le niveau de sol fini de 1 à 2 cm environ,
- 3 tuyaux souple sur dévidoir mobile (30 ml chacun) à enroulement automatique, avec raccords quart de tour,
- 1 siphon de sol à proximité de l'installation de production.

**Egalement compris :**

- un réseau de distribution vers les différents consommateurs,
- le secours du réseau surpressé sera réalisé au moyen du réseau d'eau potable, avec disconnecteur agréé ou disconnection physique si possible.

**10.9. RECAPITULATIF MANUTENTION**

Conformément aux exigences, lois, décrets, normes et réglementation en vigueur, la fourniture comprendra au minimum la mise en place de dispositifs de manutention, afin d'assurer le transfert, la mise en place, le démontage, l'entretien **des équipements électromécaniques d'un poids supérieur à 25 daN**.

**NOTA 1 : la mise en œuvre de potences « maison » est interdite (matériel catalogué impératif).**

NOTA 2 : la mise en œuvre de garde-corps démontables est à proscrire : les moyens de levage permettront le passage des matériels au-dessus des garde-corps, avec une garde suffisante pour ne pas risquer d'endommager ces derniers **ou des portillons sur charnières à ressorts (se refermant automatiquement)**, permettront le passage des charges en minimisant les risques de chute du personnel.

La liste des moyens de manutention envisagée par le maître d'œuvre (voir ci-dessous) n'est pas exhaustive et sera complétée le cas échéant par l'Entreprise.

- Descente de matériels de l'ETAGE vers le RDC :  
Il est prévu à minima 2 dispositifs prévus ci-dessous.

**L'ensemble des équipements de l'usine doivent pouvoir être manutentionnés et descendus au niveau du TN.**

**Charge à l'entreprise de prévoir, en fonction de la configuration définitive du bâtiment, et notamment des possibilités d'accès (par roulage des équipements) à ces trappes :**

- o des trappes de descentes supplémentaires,
- o des rails suspendus sur portique pour les desservir.

**Dispositions prévues :**

- o Portique fixe supportant un rail profilé IPN,

- Charge admissible : poids du plus gros équipement à manutentionner,
  - 1 large trémie en dalle,
    - Permettant de manutentionner un tambour d'épaississement, un surpresseur, etc.,
    - Cerclée de garde-corps fixes ou avec portillon sur charnière à ressort, s'ouvrant vers la zone sécurisée, selon hauteur sous toiture,
    - **Fermée par trappes sur charnières, pour éviter la propagation du bruit dans le bâtiment : ouverture de la (des) trappe (s) par treuil ou par vérins d'aide au levage.**
- Au RDC, la zone de dépose des équipements devra être signalée / interdite d'accès par bandeaux déroulants sur poteau avec marquage zébré au sol
- **1 portique multidirectionnel dans le local traitement des boues motorisé et à télécommande,**
  - **1 treuil électrique motorisé à télécommande.**
- Equipements de levage mobiles
- 1 avec contre poids pour levage en porte à faux : pour les équipements difficiles d'accès (pompes de recirculation de la désodorisation, pompes à boues sur massif, moteur et groupe de surpression des surpresseurs, etc...), il est prévu la fourniture **d'une grue d'atelier à contrepoids.**
  - 2 portiques réglables (en hauteur et en largeur) et mobiles de marque ADEI ou équivalent, CMU 1 tonne :1 par niveau
  - 1 transpalette à gerbeur électrique, CMU 1 tonne.
- Equipements de levage sur postes
- Surpresseur
    - complet : au transpalette jusqu'à la plateforme,
    - groupe de surpression, moteur et pièces détachées : levage au moyen d'une chèvre d'atelier à contrepoids pour évacuation au transpalette.
  - Petits équipements du RDC et étage (zone) :
    - Pieds de potence fixes, **en tant que de besoin,**
    - 1 rehausse,
    - 1 Potence mobile de moins de 25 kg Type : type ADEI LEVO 500 ou équivalent **avec treuil,**

...

## 10.10. RECAPITULATIF DES COMPTAGES

- Ci-dessous figure un récapitulatif des comptages du site.
- Pour disposer d'une vue d'ensemble, les comptages conservés ou ajoutés dans l'existant sont également inscrits.
- Comptage eaux brutes ou à traiter :
- Effluents admis sur la filière de traitement : 1 DEM,
- Effluents by passés amont décanteurs : 1 mesure sur seuil de déversement au moyen d'une sonde US avec totalisateur.

- Effluents prétraités admis sur la filière boue existante : 1 DEM avec totalisateur (à poser sur la conduite alimentant l'ouvrage),
- Effluents relevé depuis vidange du bassin d'orage vers prétraitements : 1 DEM avec totalisateur (à poser, au sein du nouveau bâtiment),
- Effluents by passés en sortie du bassin d'orage : 1 venturi, construit en phase 1 conservé,
- Comptage des retours en tête : 1 DEM avec totalisateur, (à poser, au sein du nouveau bâtiment).
  - **Comptage des eaux traitées :**
    - par canal Venturi existant + préleveur automatique asservi en sortie filière biologique existante.
    - par canal Venturi + préleveur automatique asservi (à poser, dans le cadre de l'extension du traitement biologique).
    - 1 DEM pour suivi de la POMPE A CHALEUR (à poser, au sein de l'extension du traitement biologique)

#### Comptages sur boues :

- o depuis les décanteurs existants : 2 DEM (à poser),
- o en provenance de l'extraction des boues de la filière existante : 1 DEM à déplacer dans local épaisseur existant,
- o depuis la flottation des boues biologiques : 1 DEM (à poser, au sein de l'extension du traitement biologique)
- o à la sortie de la bache à boues épaissies : 1 DEM et 1 sonde MES en ligne (à poser, au sein du nouveau bâtiment),
- o sur alimentation des tambours et centrifugeuses/ou presse à vis : 4 DEM (à poser, au sein du nouveau bâtiment).

...ces comptages servant soit à l'autosurveillance, soit à l'asservissement des injections de réactifs.

#### Comptages sur injections de réactifs :

- FeCl<sub>3</sub> : 4 DEM en amont des décanteurs et vers l' floculation de l'extension du traitement biologique),
- Polymère 1 : 2 DEM en amont des décanteurs,
- Polymère 2 : 2 DEM en amont des tambours d'épaississement,
- Polymère 3 : 2 DEM en amont des centrifugeuses ou presse à vis,
- ...

...ces comptages servant soit à l'autosurveillance, soit à l'asservissement des injections de réactifs

- **Comptage des apports externes :**
  - apports de matières de vidange : 1 DEM avec totalisateur,
  - apports des graisses extérieures : 1 DEM avec totalisateur,
  - apports éventuel de boues extérieures : 1 DEM avec totalisateur.
  - - Les informations seront renvoyées en GTC pour asservissements, consultation et archivage.
    - 
    - 
    -

## 10.11. RECAPITULATIF DES EQUIPEMENTS DE SECOURS PREVUS

- Ci-dessous figure un récapitulatif des dispositifs des secours (en place ou en caisse) prévus dans le cadre du proje.
- Pour disposer d'une vue d'ensemble, les équipements installés au sein de l'extension figurent également.

Outre les pièces d'usure, garniture, roulements, etc., qui seront fournis (à préciser par l'Entreprise), il est prévu des secours (liste non exhaustive), installés automatiques ou en caisse, récapitulés ci-dessous.

**D'une manière générale, les équipements « vitaux » concernés par les travaux seront secourus en place.**

### Secours en place :

- Injection de Chlorure ferrique :  
2 +1 pompes en fonctionnement alterné automatique,
- Extraction boues biologique filière existante EXISTANTS :  
1+1 pompes en fonctionnement alterné automatique (à changer)
- Surpresseur d'aération Carbone extension du biologique :  
1 secours commun installé à fonctionnement alterné **automatique**
- Surpresseur d'aération Azote extension du biologique :  
1 secours commun installé fonctionnement alterné **automatique**
- Pompes de pressurisation extension du biologique :  
à minima 1 secours commun installé à fonctionnement alterné **automatique**
- Injection de Floculant amont flottation :  
1 +1 pompes en fonctionnement alterné **automatique**
- Pressurisation et dissolution d'air amont flottation :  
1 +1 pompes en fonctionnement alterné **automatique**
- Extraction boues flottées :  
1 +1 pompes en fonctionnement alterné **automatique**
- Alimentation tambours d'épaississement :  
2+1 pompes en fonctionnement alterné **automatique**
- Alimentation des centrifugeuses ou presses à vis :  
2+1 pompes en fonctionnement alterné **automatique**
- Alimentation PAC :  
1 +1 pompes en fonctionnement alterné **automatique**
- Ventilateur d'alimentation de la désodorisation :  
1 secours installé en fonctionnement alterné **automatique**
- Skid eau industrielle :  
1 +1 pompes en fonctionnement alterné automatique
- Poste toutes eaux :  
1 +1 pompes en fonctionnement alterné automatique
- ...

### Secours en caisse :

- Herses d'épaississement décanteurs : 1 motoréducteur commun aux 2 files,
- Ventilateur de la CTA : 1 moteur
- Ventilateurs d'extraction d'air : 1 moteur

- Variateurs (1 de chaque type) :                   1 sur surpresseurs Carbone  
  1 sur surpresseurs Azote
- Vannes pneumatiques :                            ...  
  2 de chaque type.

## **10.12.     CONCEPTION GENERALE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES**

Les installations électriques devront répondre à des critères impératifs :

- Sécurité par le strict respect des normes et règlement en vigueur ainsi que par des mesures de sauvegarde adaptées aux événements extérieurs prévisibles (ambiance corrosive, inondations) et des mesures complémentaires assurant la protection des personnes.
- Fiabilité par la conception prévoyant l'alimentation électrique des chaînes de traitement de manière totalement indépendante  
Par des choix tant au plan technique qu'au niveau des matériaux et systèmes mis en œuvre permettant une conduite simple et une maintenance aisée des installations et assurant à celles-ci la continuité de service indispensable à la qualité du procédé de traitement.
- Evolutivité par le dimensionnement par excès d'un certain nombre d'éléments permettant de garantir une éventuelle extension des installations au delà des travaux du présent marché.
- Conditions fixées par le distributeur d'énergie électrique pour la production d'énergie électrique par cogénération

### **10.12.1.   TRANSFORMATEUR**

En cas de dépassement de sa puissance nominale du fait de l'extension, le transformateur et ses périphériques seront également changés.

Cf. § 4.3.14.1. du présent CCTP 3A

Un transformateur neuf aura une réserve de 20 %.

### **10.12.2.   DISJONCTEURS GENERAL ET SECOURS**

Ils devront être renouvelés : cf. § 4.3.14.3. du présent CCTP 3A.

### **10.12.3.   CONDENSATEURS**

L'intégralité des batteries de condensateurs devra être changée.

Cf. § 4.3.14.4. du présent CCTP 3A

**L'entreprise justifiera de la maximisation du cos phi.**

#### **10.12.4. AUTRES TRAVAUX INDUITS SUR L'EXISTANT**

L'intégralité des autres travaux induits sur les installations électriques existantes du fait du présent marché est due par l'entreprise.

### **10.13. CONCEPTION GENERALE DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES AJOUTEES**

Les installations électriques devront répondre à des critères impératifs :

- de sécurité par le strict respect des normes et règlement en vigueur ainsi que par des mesures de sauvegarde adaptées aux évènements extérieurs prévisibles (ambiance corrosive, inondations) et des mesures complémentaires assurant la protection des personnes.
- par des choix tant au plan technique qu'au niveau des matériaux et systèmes mis en œuvre permettant une conduite simple et une maintenance aisée des installations et assurant à celles-ci la continuité de service indispensable à la qualité du procédé de traitement.
- d'évolutivité par le dimensionnement par excès d'un certain nombre d'éléments permettant de garantir une éventuelle extension des installations au-delà des travaux du présent marché.

Les prestations de l'entreprise comprendront :

- les raccordements provisoires et les installations de chantier,
- La création d'un nouveau poste transformateur tarif vert capacité 1250 kVA (à justifier) au sein du nouveau bâtiment et son raccordement sur la ligne HTA existante sous voirie d'accès
- le raccordement sur ce nouveau poste des équipements existant et futurs lors de l'extension du traitement biologique ainsi que toute modifications requises sur le TGBT,
- la fourniture et la pose du transformateur et des équipements associés,
- les armoires regroupant les équipements électriques de distribution et leurs accessoires, ainsi que les éléments de contrôle-commande et régulation des équipements électromécaniques,
- les câbles de liaisons, les accessoires de pose et les raccordements,
- **les liaisons équipotentielles réglementaires,**
- la pose d'une alimentation sans coupure et la distribution d'un réseau secouru,
- un équipement de supervision traitant toutes les informations d'état des équipements électromécaniques ainsi que l'ensemble des mesures délivrées par les capteurs installés,
- l'équipement intérieur des locaux en éclairage, prises, téléphone, chauffage, **alarmes, vidéosurveillance**, etc.,
- **l'éclairage extérieur,**
- la mise en service et les essais.

#### **Certificats d'économie d'énergie**

L'entreprise devra renseigner les éléments permettant au maître d'ouvrage l'obtention de Certificats d'Economie d'Energie (CEE).

Explications : cf. lien suivant :

<http://www.nr-pro.fr/mb/ccoisans/certificat-d-economie-d-energie-cee.html>

**La pose de variateurs au mur et/ou dans des locaux non spécifiquement prévus pour l'accueil de matériels électriques est rigoureusement exclue.**

Les locaux électriques neufs seront :

- ventilés,

- chauffés,
- climatisés.

#### 10.13.1. COMMANDES LOCALES

Est à prévoir, la mise en œuvre de coffrets de commande locaux, type boîte à boutons au niveau de chaque zone

- Dégrilleurs, tamis, vis de transport, lavage et compactage des refus,
- Dégrilleur temps de pluie
- Dessableurs déshuileur
- Décanteurs primaires
- Ventilation
- Désodorisation
- Dégrilleur en caisson de prétraitement des matières de vidange,
- Tambours d'épaississement,
- Centrifugeuse ou presse à vis
- Flottation des eaux sales,
- **Pompe à chaleur et périphériques,**
- ...à compléter par l'entreprise le cas échéant.

#### 10.13.2. ARRETS D'URGENCE

Il sera prévu des dispositifs d'arrêt d'urgence sur l'ensemble des matériels tournants, mobiles d'agitation, etc....

#### 10.13.3. VARIATEURS

Les variateurs seront :

- de marque VACON (ou équivalent)
- impérativement implantés dans un local électrique (hors atmosphères corrosives, poussières, ventilés...)

#### 10.13.4. EFFICACITE ENERGETIQUE DES MOTEURS

Pour chacun des équipements électromécaniques, en termes d'efficacité énergétique, conformément à la norme directive européenne 2009/125/EC adoptée fin 2009, les moteurs d'une puissance comprise entre de 0,75 kw et 375 kW seront de classe IE3 -ou supérieure- (ou IE2 minimum si associé à un variateur).

Cas éventuels d'exclusion : les seuls cas définis par la législation, qu'il appartiendra à l'entreprise de justifier.

#### 10.13.5. LIAISONS ELECTRIQUES

La pose de boîtiers, borniers, etc...dans les ouvrages est exclue.

#### 10.13.6. COMPTAGE SECTORISE DES CONSOMMATIONS ELECTRIQUES

Tant pour la vérification des garanties souscrites en termes de consommation électrique que pour un suivi efficace du fonctionnement des installations, l'entreprise prévoira des boîtiers de comptage/centrale de mesure type SOCOMEC DIRIS A40, A410 ou équivalent :

- sur les départs de l'existant conservés,
- sur le départ général vers le bâtiment extension et au sein du nouveau bâtiment :
  - o pour les prétraitements,
  - o pour les apports extérieurs,
  - o pour les utilitaires,
  - o pour la décantation,
  - o pour les MBBR « Carbone »,
  - o pour les MBBR « Azote »,
  - o pour la flottation,
  - o pour les équipements relatifs aux boues,
  - o pour les équipements de soufflage et extraction d'air,
  - o pour la pompe à chaleur
  - o pour les locaux administratifs.

Les centrales DIRIS seront connectées au superviseur, qui permettra la consultation, l'exploitation et l'archivage des données

#### 10.13.7. PROTECTION CONTRE LA Foudre:

Il est prévu la mise en place d'un paratonnerre.

#### 10.13.8. FOURNITURE D'UN RESEAU ONDULÉ:

L'ensemble du système de GTC sera secouru par un/des onduleur(s) monobloc(s) de type « on line » **(et by passable manuellement)**, disposé(s) en local électrique.

A partir de cet onduleur, un réseau de prises protégées sélectivement assurera l'alimentation sans interruption :

- des automates répartis sur le site,
- des appareils de mesure,
- des équipements de supervision,
- du transmetteur d'alarme et des modems.

La capacité de l'onduleur sera calculée pour un fonctionnement autonome de 2 h minimum.

## 10.14. CONCEPTION GENERALE DE LA GESTION TECHNIQUE CENTRALISEE (GTC)

L'automatisation et l'informatisation des installations doivent permettre d'atteindre les objectifs suivants :

- Assurer un fonctionnement optimal des installations garantissant la meilleure qualité d'exploitation possible,
- Minimiser les frais d'exploitation par une bonne gestion de l'énergie et de la maintenance,
- Offrir de bonnes conditions de travail au personnel (moins d'exposition aux nuisances, limitation des déplacements, réduction, voire suppression, du travail de nuit et week end),
- Permettre le suivi du fonctionnement et de l'entretien,
- Surveiller l'ensemble des bâtiments vis à vis de l'effraction et de l'incendie,
- Intégrer les informations en provenance des réseaux d'assainissement (postes de refoulement et de pompage, débitmètres, déversoirs d'orage...), les informations collectées permettant le suivi et l'entretien (renvois de défaut, mesures de débits, paramètres de fonctionnement...)
- Faciliter l'exploitation des installations par mise en œuvre d'un poste local « esclave » de supervision des équipements, à minima dans les locaux de déshydratation et locaux ATEX attenants au digesteur.  
Pour chacun des autres locaux de traitement, une prise Ethernet permettra le raccordement d'un micro portable permettant une gestion locale des équipements.

Les prestations comprendront :

- Les raccordements provisoires et les installations de chantier
- L'alimentation HTA (limite de fourniture : sur les plages de raccordement amont des cellules arrivées EDF) et du poste de livraison
- L'installation d'un transformateur HT/BT
- Les armoires regroupant les équipements électriques de distribution et leurs accessoires, ainsi que les éléments de contrôle commande et régulation des équipements électromécaniques
- Les câbles de liaisons, les accessoires de pose et les raccordements
- Les liaisons équipotentielles réglementaires
- La pose d'une alimentation sans coupure et la distribution d'un réseau secours
- Un équipement de supervision traitant toutes les informations d'état des équipements électromécaniques ainsi que l'ensemble des mesures délivrées par les capteurs installés.
- L'équipement intérieur des locaux en éclairage prises, chauffage, etc
- L'éclairage extérieur
- L'adduction France Telecom
- La distribution intérieure « téléphone »
- La mise en service et les essais

L'équipement de supervision permet :

- L'aide à l'exploitation (état des stations, figuration des synoptiques, tracé de courbe)

- L'aide à la maintenance des équipements
- L'édition de journaux de synthèse de l'exploitation
- L'historique du fonctionnement de la station
- La surveillance anti effraction et incendie
- Le report des informations en provenance des appareils de télégestion des réseaux d'assainissement

#### 10.15. CONCEPTION GENERALE DU GENIE CIVIL

Le génie civil est conçu pour abriter, dans de bonnes conditions, le processus de traitement.

Il assurera notamment, sans défaillance, les fonctions suivantes :

- Sécurité et santé (protection des sites et des structures, sécurité incendie, sécurité du travail, mesures d'hygiène et de propreté),
- Desserte par les voiries et les réseaux,
- Isolation phonique,
- Etanchéité des ouvrages hydrauliques, y compris vis-à-vis des eaux souterraines et d'infiltration, des eaux de surface en cas d'inondation,
- Respect de l'architecture et de l'environnement,
- Lutte contre le bruit,
- Lutte contre les odeurs,
- Protection des ouvrages dans un milieu agressif pour assurer leur pérennité,
- Commodité des circulations et confort d'exploitation,
- Protection contre l'effraction,
- Facilité d'entretien.

Il sera accordé également une attention particulière aux points suivants :

- Après passage des câbles ou canalisations, les réservations seront systématiquement bouchées :
- De façon à garantir l'étanchéité entre 2 niveaux, en particulier l'étanchéité Eau, Air, Feu ;
- De façon à garantir l'isolation acoustique entre 2 locaux mitoyens ;
- Par des plaques aluminium ou inox en traitement de finition.
- Les locaux techniques auront un plancher en forme de pente adaptée à l'évacuation des eaux de lavage vers les siphons de sol.
- Afin de faciliter les livraisons de toute nature, le déplacement d'équipements ou de matériels, des trajectoires rectilignes ont été retenue.
- En surface, les bétons seront traités avec un durcisseur type corindon dans les locaux suivants (circulations, dont escaliers ; locaux dont le sol peut subir des chocs, ateliers, locaux bennes, ...). Ce durcisseur sera incorporé dans le béton au moment du coulage lors des phases de durcissement du béton.

### **10.15.1. PROGRAMME BATIMENT D'EXPLOITATION**

Au minimum, le bâtiment d'exploitation attenant au bâtiment technique de la station d'épuration-comprendra les locaux suivants :

- 1 hall d'entrée
- 1 local sanitaire public & handicapés
- 1 bureau chef de station
- 1 local laboratoire
- 1 local pour bureau chimiste
- 1 local « office réfectoire » de surface minimale
- 1 local salle de réunion de surface minimale
- 1 local sanitaire public H/F
- 1 local « sanitaire vestiaire hommes »
- 1 local « sanitaire vestiaire femmes »
- 1 local technique « buanderie »
- 1 local pour archives
- Zones de circulation
- 2 SAS séparant la zone de locaux et circulation des zones d'exploitation et locaux techniques
- la place pour installer un ascenseur (selon code du travaux)

Le bâtiment d'exploitation intégrera également :

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| - 1 atelier / magasin | 63.3 m <sup>2</sup> |
| - 1 local électrique  | 92.8 m <sup>2</sup> |
| - 1 transformateur    | 43.7 m <sup>2</sup> |

Le plan pièce 4.5 présente la disposition et le niveau d'aménagement concernant les locaux d'exploitation.

### **10.15.1. PERCEPTION DU BATIMENT**

A l'issue de la phase PROJET, La préétude architecturale menée au STADE Avant Projet définissant l'ensemble des caractéristiques extérieures des bâtiments sera complétée et élargie à l'ensemble de l'opération.

La perception du bâtiment sera donnée au travers des plans établis par le groupement de maîtrise d'œuvre comprenant un architecte DPLG à l'issu du Projet.

### **10.16. DIVERS**

#### **10.16.1. SECURITE – INONDATION**

Dans toutes les parties des bâtiments sujettes au risque d'inondation par de l'eau de Process ou de l'eau due à une défaillance de l'étanchéité extérieure, devront être installées des sondes détectant une éventuelle montée des eaux. Ces sondes permettront la mise hors tension des armoires électriques situées dans la zone à risque et enclencheront une alarme sur la GTC.

### 10.16.2. SECURITE – EXPLOSION

Toutes les zones soumises au risque d'explosion seront équipées de matériel antidéflagrant. Elles seront munies d'explosimètres permettant de déclencher une alarme et une ventilation forcée des locaux avec rejet à l'extérieur, sans passage par la désodorisation.

## 11. CONTRAINTES ET EXIGENCES PARTICULIERES

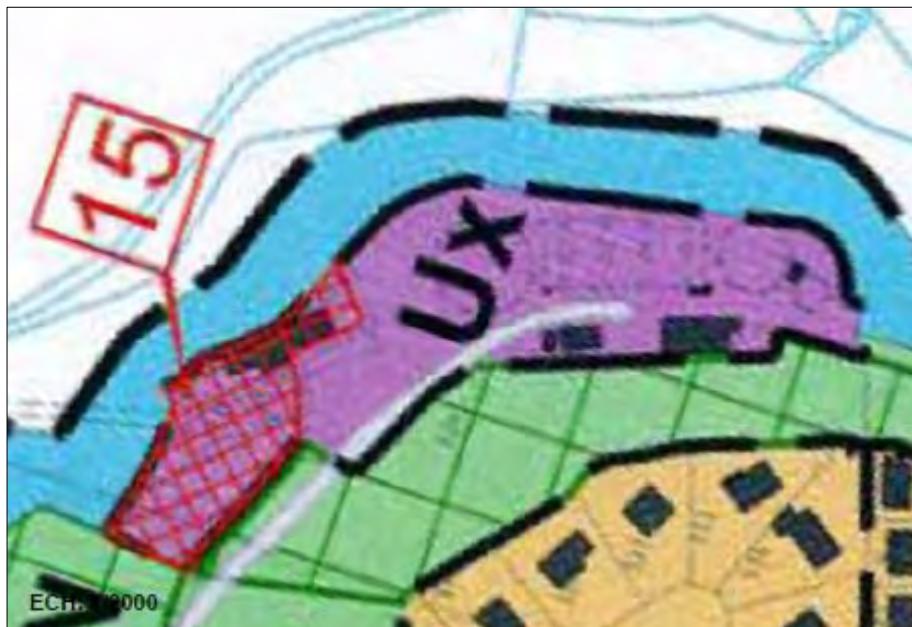
Un plan des contraintes est présenté en pièce 4.2 du présent dossier de PROJET : Plan N° 213007-PLN-020-0 en date de février 2016.

### 11.1. CONTRAINTES D'URBANISME

La parcelle de la station d'épuration existante est classée en zone UX au PLU de la commune, dont le règlement de 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 limitée au périmètre actuel de la station auquel une zone réservée n°15 a été intégrée au PLU.

En dehors de ce périmètre, on observe :

- 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). Un déclassement partiel a été validé par la Mairie de Rumilly.



## 11.2. 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.

Une étude hydraulique a été menée par SAGE Environnement dont les conclusions en termes de calage altimétrique ont été prises en compte dans le présent dossier Phase PROJET.

Cependant l'étude hydraulique devra être complétée par l'implantation des ouvrages faisant l'objet de cette étude phase PROJET pour confirmer l'absence d'incidence sur le niveau des eaux du Chéran.

## 11.1. CONFORTEMENT DES BERGES PAR ENROCHEMENTS

Le projet prévoit le confortement des berges du Chéran par enrochements libres avec un sabot bétonné.

L'ensemble du linéaire figurant sur le plan général pièce 4.4 sera protégé par des enrochements de manière à pérenniser le tracé du cours d'eau en période de crue, maintenir les berges du cours d'eau et de pérenniser le site d'implantation de la station en stabilisant ses berges.

Les enrochements libres auront pour pente 3/2 (soit 66%).

Les blocs de 0,8 m seront appareillés en simple couche de 0,8 m d'épaisseur suivant la hauteur des berges pour supporter des vitesses d'écoulement en période de crue centennale.

Les blocs d'une masse supérieure à 400 kg seront libres avec la réalisation d'une butée bétonnée en pied dans le lit.

Ces enrochements seront posés au minimum jusqu'à la cote de sommet de berge défini par l'étude hydraulique menée par SAGE soit environ 320,00 m.

Il a donc été retenu au cours de la présente phase la mise en place d'enrochement dans le lit du Chéran.

La mise en œuvre des enrochements se fera à l'aide de pelles hydrauliques ou de grues munies de grappins ou d'élingues, en commençant par la partie la plus basse et en remontant vers le haut. Les engins seront équipés pour travailler dans les cours d'eau (Huile végétale exclusivement).

En aucun cas, les différentes couches d'enrochements ne seront réalisées une par une. Les blocs seront imbriqués au fur et à mesure de la constitution de la protection, depuis le bas vers le haut du talus.

Les blocs constituant les couches directement en contact avec l'assise seront choisis parmi les plus petits du stock. Les blocs d'enrochements seront disposés de manière qu'il subsiste le minimum de vide dans le revêtement de talus et le massif de pied de talus.

Les nids de petits blocs seront prohibés, de même la juxtaposition de gros blocs sur les deux couches devra être évitée. Un amalgame de petits, moyens et gros blocs devra être assuré de façon à présenter un revêtement homogène bien imbriqué. Un serrage des blocs à la pelle mécanique devra être bien fait dans le cas de pose au grappin.

La surface des protections ne devra pas faire apparaître une hétérogénéité dans les dimensions apparentes d'une surface carrée de côté égal à 4 fois le diamètre d'une sphère de poids et densité égale au poids moyen.

La mise en place de petits blocs couvrant les enrochements en partie ou en totalité est prohibée. Le Maître d'œuvre exigera le dégagement de ces éléments pour contrôle de la granulométrie.

#### Contrôle de l'épaisseur de la couche d'enrochements

Le contrôle de l'épaisseur de la couche d'enrochements sera réalisé en cours de travaux par le Maître d'œuvre. Elle devra être au minimum conforme aux coupes types des plans du maître d'œuvre au minimum.

#### Couches de transition drainante

La mise en place de ces couches de transition drainante sur talus s'effectuera par tranches et suivant la pente. Une fois exécutée une tranche, elle sera recouverte par les encochements.

Le contrôle de cette couche sera exécuté pendant les travaux par le Maître d'œuvre.

Ce contrôle consistera à faire démonter l'enrochement sur une zone qu'il définira afin de contrôler l'épaisseur de la couche et sa granulométrie.

#### Confortement des talus

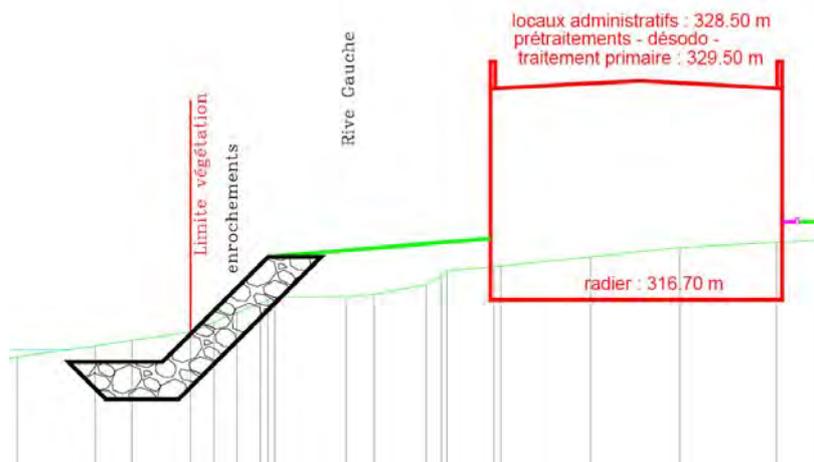
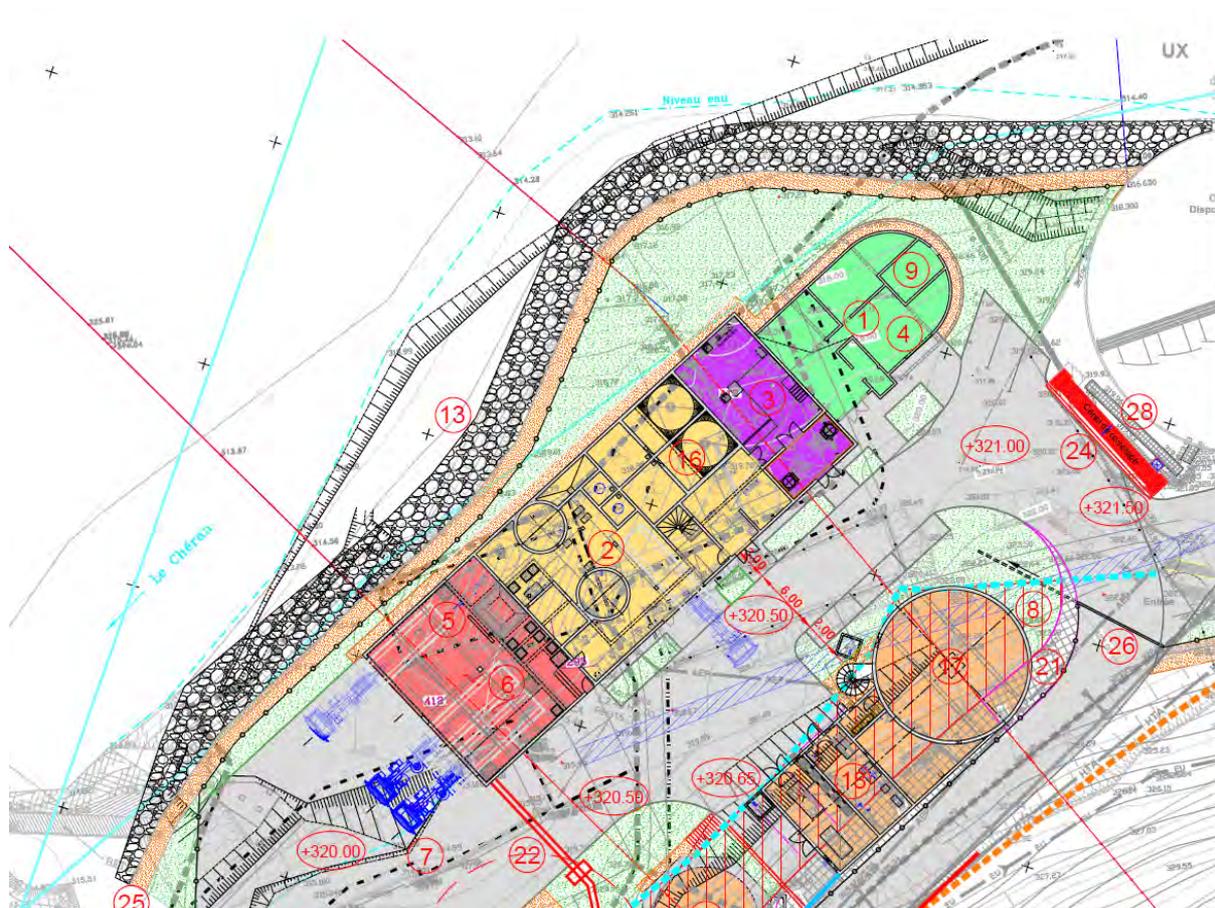
L'entrepreneur prendra à ses frais toutes les mesures nécessaires pour assurer la stabilité des talus pendant les travaux et après ceux-ci, si les modelés de terrain définitifs l'exigent : purges, ancrages, blindages, soutènements. En particulier, le raccordement de la plate-forme générale avec le terrain naturel sera traité avec soin au moyen de talus et de soutènements appropriés situés dans l'emprise de la propriété.

Nota : les phases provisoires feront l'objet d'une note de calcul soumise au visa du Maître d'œuvre.

Il comprend notamment :

- La fourniture de blocs de pierre, de forme anguleux-tétraèdre, ingélifs, non fendus tels que définis dans les généralités ;
- La pose soignée des blocs à l'engin ou au grappin, le blocage entre eux et leurs ajustements afin d'avoir les joints les plus petits possibles ;
- L'amenée de tout le matériel nécessaire pour la bonne exécution des enrochements
- L'alignement des faces vues avec le moins de décrochés possibles (maximum 25 cm) ainsi que l'alignement au sommet tels que définies sur les plans d'exécution et du DCE ;
- Toutes sujétions d'exécution, de mise en œuvre, de la main d'œuvre, d'amenée et de repli du matériel nécessaire aux travaux, ...

Ci-joint extrait des plans d'implantation du maître d'œuvre, avec la coupe de principe :



## 11.2. 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.

## 11.3. 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 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.

## 11.4. 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.

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

## 11.5. CONTRAINTES GEOTECHNIQUES

Au cours de la phase d'Avant-Projet Sommaire, la communauté de commune du canton de Rumilly a fait réaliser par le bureau 2 Savoie géotechnique, un bureau d'étude spécialisé en géotechnique une mission d'études géotechnique. Cette étude est basée sur un cahier des charges rédigé par le Cabinet MONTMASSON.

Ce rapport est de type G11, soit une mission de type G1 et G2 phase AVP au sens de la NF-P94500.

A l'issue de la phase PROJET avant le lancement de la phase ACT de consultation des entreprises, la communauté de Communes du Canton de Rumilly devra impérativement lancer une mission d'ingénierie complémentaire : Une mission de type G2-Phase PROJET. Cette mission donnera des dimensionnements pour tous les ouvrages géotechniques : Terrassement, soutènement, gestion de l'eau souterraine, ... Ce rapport intégrera également les nouvelles implantations proposées par le maître d'œuvre.

Les principales conclusions du rapport G11 établi par 2 Savoie Géotechnique sont les suivantes :

- Risques naturels : Les aléas naturel ou réglementaire suivant sont répertoriés sur le site du projet :
  - Aléa sismique : zone de sismicité moyenne (zone 4),
  - Aléa moyen de glissement de terrain dans les abords immédiats de la STEP,
  - Aléa fort de glissement de terrain dans la pente Sud.
- La lithologie mise en évidence est la suivante :
  - Remblais,
  - Matériaux de couverture,
  - Alluvions,
  - Moraines,
  - Substratum molassique ;
- Les contraintes géotechniques de construction sont les suivantes :
  - Risque de glissement terrain dans les pentes moyennes à fortes,
  - Hydrologie défavorable du fait des circulation d'eau sur le toit de la molasse et du fait de la présence de la nappe d'accompagnement du Chéran,
  - Variation de profondeur des différentes couches et en particulier du toit de la Molasse ;
- Les principes généraux de fondation sont les suivants :
  - Bassins : ils seront fondés sur radier appuyé sur la molasse via des pieux ou des renforcements de sol (Colonnes, inclusions, ...),
  - Bâtiments techniques : ils seront fondés sur semelles Béton Armé reposant sur du gros béton ou des barrettes pour s'ancrer sur la molasse ;
- Les principes généraux de terrassements en déblais sont les suivants :
  - Les travaux devront être exécutés durant une période favorable d'un point de vue météorologique,
  - Les soutènements de grande hauteur devront être réalisés avec des soutènements de type parois ancrés : Parois parisiennes ou parois cloués pré fondées par peignes de barres ou de tubes ; ce principe de soutènement devra également être employé pour le dévoiement de la voirie d'entrée du site,
  - Au niveau des principes de terrassements, en dehors des zones des bâtiments et des extensions de bassin, les pentes de talutage seront limitées à :

- 1H/1V dans les matériaux meubles de couverture hors nappe, avec drainage des venues d'eau par éperons ou masque drainants ancrés en talus,
- 2H/1V dans les alluvions sous nappe sans pompage,
- 3H/1V) dans les alluvions sous nappe avec pompage en fouille ouverte,
- 1H/2V dans la molasse saine avec pose d'un grillage ancré pour les hauteurs supérieures à 2m.

En cas de nécessité à réaliser des batardeaux en fouille dans les zones aquifères (Bassins principalement), ce dernier sera réalisé à l'aide d'un rideau de palplanches ancré dans les molasses.

Pour les hauteurs de rabattement de la nappe inférieure à 0,80 m, on solution de type puits de pompage avec masque drainant des talus pourra également être envisagée.

Il est important de noter que seuls les matériaux alluvionnaires pourront être réemployés en remblais. Les autres devront être évacués en décharge.

- Des batardeaux devront être prévus pour les fouilles dans les zones d'aquifères. Des rabattements de nappes avec des masques drainants seront également mis en place pour rabattre le niveau de la nappe dans les fouilles.

Le rapport définitif de l'étude a été remis le 10 avril 2014. La référence de ce rapport est :

- Communauté de communes du canton de Rumilly, Rumilly, Restructuration de la STEP : RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE : MISSION G11, Référence : 2013/115 ind 1 en date du 09/04/2014.

EN CONCLUSION, Le rapport géotechnique indique clairement qu'une campagne complémentaire doit être envisagée pour aller plus en avant dans les études de conception des ouvrages. Ces sondages complémentaires permettront de mieux appréhender les confortements de sol à prévoir sous les bassins. A ce stade nous ne pouvons que confirmer qu'il y a encore un aléa sur les confortements de ces ouvrages.

Le détail des sondages à réaliser est indiqué dans le rapport établi par 2Savoie Géotechnique.

## 11.6. GLISSEMENTS DE TERRAINS

Une bonne partie du site au Sud et à l'Ouest est classé en zone d'aléas forts concernant les glissements de terrains d'après le PPRN. Le plan des contraintes délimite les zones concernées.

Comme indiqué précédemment, ces zones de glissement de terrains devront être confortées par des soutènements qui seront dimensionnés de manière à « clouer » les loupes de glissement au substratum molassique.

Ces soutènements de grande hauteur devront être réalisés avec des soutènements de type parois ancrés : Parois parisiennes ou parois clouées pré-fondées par peignes de barres ou de tubes.

Les principes de ces travaux est le suivant :

- Réalisation d'un soutènement type pieux métalliques (« Herse ») ancrés dans le substratum avec tirants en têtes et mise en place d'un parement béton par projection. Les pieux auront une longueur suffisante pour atteindre un ancrage dans le substratum molassique. Il sera mis en place plusieurs lits de tirants. A l'interface entre la zone molassique et la partie supérieure du soutènement, il est prévu la réalisation d'une lierne en béton armé coffré sr le terrain en place. Le parement en béton projeté aura une hauteur permettant de retenir l'ensemble de la loupe de glissement. Le parement sera muni de plusieurs rangés de barbacanes. L'arrière du soutènement sera équipé d'un drain horizontal. Le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux parfaitement drainant. A l'interface entre le terrain en place et les remblais en amont du soutènement, il sera mis en place un géotextile ;

### 11.7. 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 coté (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 la pisciculture (Maison des pêcheurs) et par une installation de pompage appartenant aux tanneries : BCS. Ces terrains offrant la seule réserve d'extension ont été acquis par la commune de Rumilly. Ces espaces correspondent à l'espace réservé n°15 du PLU. La maîtrise foncière de ces parcelles est nécessaire à l'extension de la station d'épuration. La régularisation de leur acquisition a été faite par la commune de Rumilly.

Enfin, à l'Est du site, une possibilité d'extension, limitée en surface, est envisageable puisque le Bief est amené à être abandonné.



A noter également que le projet devra permettre aux randonneurs et pêcheurs de relier via un chemin pédestre les berges à l'amont et l'aval de la STEP.

## **11.8. CONTRAINTES DE RESEAUX**

Plusieurs réseaux présents sur le site présentent des contraintes. Nous relèverons notamment :

- Le canal du SMIAC traversant le site d'Est en Ouest alimentant la pisciculture
- La canalisation de rejet des usines TEFAL / NESTLE qui se rejette à proximité du clarificateur existant. A noter qu'il est prévu de dévoyer ce rejet à l'aval du site afin de ne pas influencer les mesures d'impact de la station d'épuration sur son environnement.
- La conduite d'amenée des effluents qui longe la route d'accès et qu'il est prévu de dévoyer.
- Le réseau haute tension qu'il conviendra également dévoyer lors du dévoiement de la piste d'accès.

## **11.9. CONTRAINTES REGLEMENTAIRES LIEE A LA REALISATION D'UN METHANISEUR**

Dans le cadre de la réalisation d'une méthanisation des boues, des contraintes règlementaires en termes d'implantation devront être prises en compte.

Tous les ouvrages de stockage des boues doivent être implantés à une distance de 35m des berges et de 50 m de toute habitation.

Ces contraintes sont retranscrites sur le plan général des contraintes

## 12. COÛTS D'INVESTISSEMENT

### 12.1. 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.**

### 12.2. 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 (travaux réalisés fin 2015 – mise en service 2016).**

Ces travaux permettent 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 permet la 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 la solution envisagée :**

- **solution : décantation primaire physico-chimique + aération faible charge (installations actuelles) +MBBR (extension) + digestion anaérobie des boues.**

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

- Le traitement tertiaire éventuellement complémentaire à la solution mais qui ne pourra constituer qu'une possibilité future d'évolution,

12.3. SOLUTION DECANTATION PRIMAIRE PHYSICO-CHEMIQUE + AERATION FAIBLE CHARGE + MBBR + METHANISATION

**STATION D'EPURATION  
DE RUMILLY  
TRAVAUX DE RESTRUCTURATION**

**SOLUTION : DECANTATION PRIMAIRE ET AERATION FAIBLE CHARGE + MBBR +  
METHANISATION DES BOUES**

**Estimation des Travaux - Phase PROJET avec Phasage**

Coût établi en FEVRIER 2016

Tolérance : 10 %

	PHASE 1 : Réhabilitation du décanteur primaire en bassin d'orage, déphosphatation physico-chimique et canal de comptage des effluents by- passés	PHASE 2 : Mise aux normes des prétraitements, transfert de l'atelier de traitement des boues et construction de la décantation primaire et des nouveaux locaux administratifs et	PHASE 3 : Extension et mise aux normes du traitement biologique	PHASE 4 : Construction de la filière de méthanisation des boues et des apports extérieurs	TOTAL
POSTES	MONTANT HT	MONTANT HT	MONTANT HT	MONTANT HT	MONTANT HT
Etudes d'exécution	12 500	326 000	125 600	88 500	552 600
Pilotage entreprise générale	11 000	237 100	91 400	64 300	403 800
Frais d'installation de chantier	3 000	177 800	68 500	48 200	297 500
Approvisionnement HTA		114 850	53 000		167 850
Raccordement des réseaux inter-ouvrages et dévoiement des réseaux existants		269 600	126 800	39 600	436 000
Alimentation du bassin d'orage depuis prétraitements actuels	10 500				10 500
Reprise des réseaux EU aval écreteur et poste de relevage du Chéran		42 900	24 000		66 900
Création d'un comptage sur canalisation de trop plein et by-pass du bassin d'orage	36 950				36 950
Adaptation des regards de répartition existants	22 600	10 000	10 000		42 600
Réhabilitation du décanteur primaire en bassin d'orage	89 840				89 840
Ouvrage d'écrêtage de tête à 670 puis 800 m <sup>3</sup> /h + piège à cailloux et raccords sur réseaux existants		92 900			92 900
Passerelle amenée effluents vers prétraitements		51 320			51 320
Prétraitements comprenant 2 dégrilleurs, un comptage, 2 files de dessablage déshuilage, 2 tamis un classificateur laveur...		295 980			295 980
Réception et prétraitement des Matières de Vidanges (dégrilleur + agitation et pompes préfosse et fosse + instrumentation)		57 500		10 000	67 500
Réception et prétraitement des graisses extérieures (broyeur, piège à cailloux...)		32 000		10 000	42 000
Réception des Matières de curage		74 200			74 200
Déphosphatation physico-chimique (existante à réhabiliter et future)	26 250		51 900		78 150
Désodorisation physico-chimique, ventilation et chauffage		692 300		30 000	722 300
Génie civil réacteur biologique et local surpresseurs et flottateur compris soutènements, fondations, gros œuvre et serrurerie			1 143 645		1 143 645
Demolition des anciens ouvrages et bâtiments		20 000	85 000		105 000
Bassin d'aération MBBR (raquettes, diffuseur, matériaux, surpresseurs, flottateurs et réseaux)			1 610 400		1 610 400
Ecrêtage bassin aération ancienne filière / bassin d'orage et by pass biologique		15 000			15 000
Génie civil bâtiments administratif, prétraitements, désodorisation, atelier et local traitement et stockage des boues et dépotages extérieurs compris soutènements, fondations, gros œuvre et serrurerie		2 495 500			2 495 500
Atelier d'épaississement mécanisé par 2 tambours d'égouttage à vis		173 000			173 000
Atelier de déshydratation par 2 presses à vis		262 400			262 400
Equipements des bâches à boues et tamis file boues		50 000		112 000	162 000
Enrochements de protection		342 480			342 480
Poste toutes eaux		28 500			28 500
Poste d'eau industrielle intermédiaire phase 3		40 100			40 100
Adaptation canalisation de rejet et nouveau canal venturi (actuel =747 m <sup>3</sup> /h)			44 700		44 700
Instrumentation - électricité - automatisme	30 650	252 432	264 000	108 990	656 072
VRD	14 450	280 300	98 500	dans méthanisation	393 250
Clôtures + portail	1 550	34 200	9 200	dans méthanisation	44 950
Traitement paysager	1 700	13 600	3 400	dans méthanisation	18 700
Décantation primaire		163 900			163 900
Méthanisation des boues (Méthaniseur - Gazomètre, torchère ..)				1 297 525	1 297 525
Chaufferie - cogénération				404 000	404 000
Option : Installation de chaulage des boues (Non comptabilisée)		57 500			57 500
<b>Montant Total des travaux (arrondi à )</b>	<b>261 000</b>	<b>6 646 000</b>	<b>3 810 000</b>	<b>2 213 000</b>	<b>12 930 000</b>

## 12.4. PRESTATIONS ANNEXES

Outre les travaux, les prestations suivantes sont à prévoir / anticiper :

	TOTAL Solution Décantation primaire + MBBR + Méthanisation	PHASE 1 : Réhabilitation du décanteur primaire en bassin d'orage, déphosphatation physico- chimique et canal de comptage des effluents by-passés	PHASE 2 : Mise aux normes des prétraitements, transfert de l'atelier de traitement des boues et construction de la décantation primaire et des nouveaux locaux administratifs et techniques	PHASE 3 : Extension et mise aux normes du traitement biologique	PHASE 4 : Construction de la filière de méthanisation des boues et des apports extérieurs
Prestations annexes à prévoir (investissements)	Montant total des prestations € HT	Montant prestations € HT	Montant prestations € HT	Montant prestations € HT	Montant prestations € HT
Mission de maîtrise d'œuvre (base 7%)	905 000 €	27 040 €	460 567 €	264 032 €	153 361 €
Campagne mesure Température en entrée de STEP	Budget veolia	Budget veolia	Budget veolia	Budget veolia	Budget veolia
Dossier Loi sur l'Eau Bouchardeau, étude d'impact...	16 000 €	0 €	16 000 €	0 €	0 €
Dossier ICPE y compris éventuelle étude de dangers	15 000 €	0 €	0 €	0 €	15 000 €
Acquisitions foncières	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.	P.M.
Permis de construire	25 000 €	0 €	16 500 €	5 000 €	3 500 €
Lévés topographiques complémentaires	5 800 €	5 800 €	0 €	0 €	0 €
Missions Géotechniques	18 478 €	0 €	18 478 €	0 €	0 €
Étude hydraulique	7 680 €	0 €	7 680 €	0 €	0 €
EDF : Branchement tarif vert	inclus travaux	inclus travaux	inclus travaux	inclus travaux	inclus travaux
Coordination SPS	25 000 €	0 €	13 100 €	7 500 €	4 400 €
Contrôle Technique	40 000 €	0 €	20 900 €	12 000 €	7 100 €
Essais de garantie par un organisme tiers	25 000 €	0 €	15 100 €	5 500 €	4 400 €
Frais de publicité et reproduction	5 000 €	1 000 €	2 000 €	1 000 €	1 000 €
<b>Sous-total prestations annexes</b>	<b>1 087 958 €</b>	<b>33 840 €</b>	<b>570 325 €</b>	<b>295 032 €</b>	<b>188 761 €</b>
Provisions pour actualisation de prix (2% par an, 1 seule tranche de 24 mois)	517 200 €	0 €	271 400 €	155 500 €	90 300 €
<b>Total des dépenses</b>	<b>1 605 158 €</b>	<b>33 840 €</b>	<b>841 725 €</b>	<b>450 532 €</b>	<b>279 061 €</b>

12.5. MONTANT GLOBAL DE L'OPERATION

	<b>TOTAL</b> Solution Décantation primaire + MBBR + Méthanisation	<b>PHASE 1 :</b> Réhabilitation du décanteur primaire en bassin d'orage, déphosphatation physico- chimique et canal de comptage des effluents by- passés	<b>PHASE 2 :</b> Mise aux normes des prétraitements, transfert de l'atelier de traitement des boues et construction de la décantation primaire et des nouveaux locaux administratifs et techniques	<b>PHASE 3 :</b> Extension et mise aux normes du traitement biologique	<b>PHASE 4 :</b> Construction de la filière de méthanisation des boues et des apports extérieurs
Prestations annexes à prévoir (investissements)	Montant € HT	Montant € HT	Montant € HT	Montant € HT	Montant € HT
Travaux , inclus phasage par tranche	12 930 000 €	261 000 €	6 646 000 €	3 810 000 €	2 213 000 €
Dépenses annexes	1 605 158 €	33 840 €	841 725 €	450 532 €	279 061 €
<b>Total des dépenses HT</b>	<b>14 535 158 €</b>	<b>294 840 €</b>	<b>7 487 725 €</b>	<b>4 260 532 €</b>	<b>2 492 061 €</b>

## 13. COUT ANNUEL D'EXPLOITATION STEP

### 13.1. BASES DE L'EVALUATION

Les couts d'exploitation sont présentés pour la solution étudiée avec et sans méthanisation:

- solution : décantation primaire physico-chimique + aération faible charge (équipements actuels) + MBBR (extension)
- Solution « bis » : Solution ci-avant + digestion anaérobie des boues.

Les frais annuels d'exploitation comprennent les postes suivants :

- **l'énergie électrique** (en kWh/an) correspondant à la consommation des équipements supplémentaires (0.08 €HT/kWh)
- **les matières consommables (surplus de consommation)**
  - o Chaux éteinte : 125 € HT/t
  - o Polymères : 4 € HT/kg
  - o Autres réactifs : Prix du marché
- **l'évacuation des sous-produits**
  - o résidus de dégrillage
    - évacuation en incinération : 170 € HT/t
  - o boues déshydratées à une siccité de 20 %
    - évacuation en incinération : 170 € HT/TMB (SILA)
    - évacuation en compostage : 68 € HT/TMB
- **le gros entretien et le renouvellement des nouvelles installations**
  - o 1,5 % du montant des équipements,
  - o 0,4 % du montant du génie civil.
- **le personnel** (y c. les charges sociales)

Ne sont pas compris : les frais d'analyse et de contrôle, les frais financiers, les taxes et divers (téléphone, véhicule, etc.) et tous autres frais affectés à l'exploitation de la station d'épuration existante. Sont également identifiées les économies résultant, vis-à-vis des données d'exploitation en situation actuelle (2016) pour la solution proposée du fait de la mise en place de la Méthanisation des boues :

- De la suppression de l'injection de Chaux pour le traitement des boues
- De la suppression de l'évacuation des graisses en incinération
- **Enfin la valorisation possible du biogaz par Cogénération est présentée dans l'hypothèse d'une revente de l'énergie électrique produite**
  - o revente électricité à ErDF : admis 0,14 € / kWh électrique sur la base d'un contrat d'obligation d'achat
  - o cout de fonctionnement et de maintenance : admis pas hypothèse à 10% du chiffre d'affaires de revente

Les coûts prévisionnels d'exploitation ont été établis pour traiter les eaux et les boues de la station, en situation nominale (38 500 EH) ; Il est rappelé que, compte tenu des variations de charge, la charge moyenne annuelle admise est de 29 900 EH.

Le coût annuel présenté correspond au coût effectif de fonctionnement, hors frais liés à une exploitation externalisée.

## 13.2. COUTS D'EXPLOITATION - SOLUTION MBBR SANS METHANISATION

EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DE RUMILLY				
AU NOMINAL : 38 500 EH				
BILAN PREVISIONNEL D'EXPLOITATION (Tolérance +/- 15%)				
CAPACITE MOYENNE ANNUELLE	29 900	EH	AVANT PROJET Solution Décantation primaire + aération faible charge + MBBR	
POSTES	QUANTITE / BASE	Unités		Cout total annuel en EUROS HT
<b>1-Consommations en énergie et réactifs chimiques</b>				
Energie électrique	1 897 000	KWH / an	0,080	151 760 €
Reactifs et eau potable				
<i>Traitement des eaux</i>				
Coagulant	90	T/an	160	14 400 €
Floculant	0	kg/an	4,0	0 €
Floculant	1 954	kg/an	4	7 816 €
Chaux éteinte	0	T/an	125	0 €
Eau potable	1 906	m3/an	4,0	7 600 €
<i>Désodorisation</i>				
Acide Sulfurique	2	T/an	175	282 €
Floculant	0	kg/an	4,0	0 €
Eau de Javel	24	T/an	190	4 605 €
Soude	19,1	T/an	205	3 900 €
<i>Traitement des boues</i>				
Chaux	147,0	T/an	100	14 700 €
Polymère	9 140,0	kg/an	4	36 600 €
Chaux à 15 % / tonne de MS	0	T/an	90	0 €
<b>S/TOTAL Energie électrique et réactifs</b>				<b>241 664 €</b>
<b>2-Productions de déchets et de résidus</b>				
Résidus de dégrillage compactés	40	T/an	170	6 800 €
Evacuation des graisses	134	m3/an	170	22 700 €
Sables	Pm (Dito existant)			PM
50 % Transport et incinération au SILA de boues déshydratées siccité 20%	2 595	TMB/an	170	441 150 €
50 % Transport et compostage de boues déshydratées et chaulées	2 595	TMB/an	68	176 460 €
<b>S/TOTAL Production de déchets et résidus</b>				<b>647 110 €</b>
<b>3 - Entretien courant / analyses</b>				
Entretien courant / analyses	4000	forfait	4 000 €	4 000 €
<b>4 - Renouvellement</b>				
Equipement	4 242 000 €	forfait	1,5%	63 600 €
Génie-civil	4 239 000 €	forfait	0,4%	17 000 €
<b>S/TOTAL Renouvellement</b>				<b>80 600 €</b>
<b>5 - Personnel</b>				
Frais de personnel	170000	forfait	170000	170 000 €
<b>TOTAL EN EUROS HT/an (Hors options)</b>	<b>1 143 000 €</b>			

### 13.3. COUTS D'EXPLOITATION - SOLUTION MBBR AVEC METHANISATION ET INCINERATION/COMPOSTAGE

EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DE RUMILLY				
AU NOMINAL : 38 500 EH				
BILAN PREVISIONNEL D'EXPLOITATION (Tolérance +/- 15%)				
CAPACITE MOYENNE ANNUELLE	29 900	EH	PROJET Solution Décantation primaire + aération faible charge + MBBR + <u>méthanisation des boues</u>	
POSTES	QUANTITE / BASE	Unités		Cout total annuel en EUROS HT
<b>1-Consommations en énergie et réactifs chimiques</b>				
Energie électrique	1 963 000	KWH / an	0,080	157 040 €
Reactifs et eau potable				
S/TOTAL Energie électrique et réactifs				212 584 €
<b>2-Productions de déchets et de résidus</b>				
Résidus de grillage compactés	40	T/an	170	6 800 €
Evacuation des graisses	0	m3/an	170	0 €
Sables	Pm (Dito existant)			PM
50 % Transport et incinération au SILA de boues déshydratées siccité 20%	1 867	TMB/an	170	317 390 €
50 % Transport et compostage de boues déshydratées et chaulées	1 867	TMB/an	68	126 956 €
S/TOTAL Production de déchets et résidus				451 146 €
<b>3 - Entretien courant / analyses</b>				
Entretien courant / analyses	4000	forfait	4 000 €	4 000 €
<b>4 - Renouvellement</b>				
Equipement	4 671 200 €	forfait	1,5%	70 100 €
Génie-civil	7 006 000 €	forfait	0,4%	28 000 €
S/TOTAL Renouvellement				98 100 €
<b>5 - Personnel</b>				
Frais de personnel	200000	forfait	200000	200 000 €
<b>TOTAL EN EUROS HT/an (Hors options)</b>	<b>966 000 €</b>			
<b>Economie induite sur solution Sans metha HT/an</b>	<b>-177 000 €</b>			
<b>Temps de retour de la solution (hors subventions et sans cogénération)</b>	<b>11,5 an</b>			
<b>6- Option cogénération</b>				
Cout de fonctionnement	84 000 €	forfait	10%	8 400 €
Recettes perçues revente ErDF	600 000	KWH / an	0,14	-84 000 €
S/TOTAL solde exploitation cogénération				-75 600 €
<b>Surcout d'investissement cogénération (budget)</b>	<b>370 000 €</b>			
<b>Temps de retour de la cogénération</b>	<b>4,9 an</b>			

## 14. CONCLUSION ET SUITE DES ETUDES

Le présent de restructuration de la station d'épuration de Rumilly a permis de rappeler l'étude de diagnostic sur les points suivants :

- 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**,
  - 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 **réutilisant l'ancien décanteur primaire** à cet effet (travaux réalisés sur 2015),

Parmi les filières de traitement envisageables, une filière de traitement des eaux ont été retenues comme pertinentes :

- solution : décantation primaire physico-chimique + aération faible charge actuelle + extension MBBR +méthanisation des boues

La solution retenue offre l'avantage d'une meilleure souplesse de réalisation, par exemple en permettant une réelle dissociation des travaux entre la mise aux normes (Création d'un traitement primaire physico-chimique) et l'extension du traitement biologique. Sa réalisation doit être associée naturellement à la méthanisation des boues.

La solution avec méthanisation présente un cout plus élevé explicable par la mise en œuvre d'une véritable filière de traitement des boues et valorisation du Biogaz, qui s'inscrit dans une démarche durable. Cette solution, à capacité nominale, réduit fortement la quantité de boues produites et, préserve la possibilité de fortes économies de fonctionnement, par valorisation du biogaz.

La méthanisation offrira également une solution pertinente pour la valorisation des graisses internes et/ou externes, ainsi que des matières de vidange.

Les études de PROJET ont précédemment démontré la rapide « rentabilité » dans le cas de l'application de la solution méthanisation de mettre en place une valorisation par cogénération.

Cette solution avec méthanisation offre donc le meilleur intérêt technico-économique pour la collectivité.

Le phasage technique par tranche a été proposé et soumis à la collectivité. Sa mise en œuvre dépendra des possibilités budgétaires et des contraintes réglementaires.

Il conviendra à cet effet de poursuivre, sur la base de la solution retenue, les études réglementaire de façon à permettre :

- de figer ou assouplir certaines contraintes (*la contrainte réglementaire de limite des 35 mètres au bord de rive concernant tous les ouvrages de méthanisation serait sur le point d'être assouplie et pourrait ne concerner à l'avenir que les ouvrages de stockage et de dépotage en excluant le digesteur ce qui pourrait le cas échéant engendrer une diminution des coûts d'investissement par la suppression d'importants travaux de confortement de talus et de dévoiement de la route d'accès*).
- La réalisation d'une première de tranche de travaux qui intègre précisément toutes les contraintes de mise en cohérence des travaux avec les tranches futures.
- Le présent projet présente un planning prévisionnel de l'opération sur la base d'une tranche Ferme correspondant à la refonte complète des prétraitements, traitement des boues, décantation primaire et locaux administratifs incluant la méthanisation et d'une tranche conditionnelle permettant l'extension de la capacité de la station

Le maître d'œuvre  
Groupement Montmasson/ D.FERRE  
**Joan RICHARD**  
*Ingénieur Conseil*