



RÉHABILITATION/EXTENSION STEP DE GRANGES

COMPLÉMENTS À L'AVANT-PROJET - DESCRIPTION DE LA SOLUTION
RETENUE - REV A

Sion, le 04.06.2020
VS02036.500

CSD INGENIEURS SA

Rue de l'Industrie 54

CH-1950 Sion

t +41 27 324 80 00

f +41 27 324 80 01

e sion@csd.ch

www.csd.ch

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	1
1. INTRODUCTION ET OBJET DU COMPLÉMENT	2
1.1 Contexte	2
1.2 Données de base	2
1.3 Organisation du document	2
2. INSTALLATION EXISTANTE	3
2.1 Bassin versant et réseaux	3
2.2 Arrivées et comptages des effluents à traiter	4
2.3 STEP de Granges	5
2.4 Charges traitées	8
2.4.1 Débits entrants	8
2.4.2 Température	9
2.4.3 Charges polluantes	9
2.5 Diagnostic sommaire	10
2.5.1 Diagnostic des procédés et équipements	10
2.5.2 Diagnostic du génie-civil	10
3. CHARGES DE DIMENSIONNEMENT	11
3.1 Rappel sommaire des principes de dimensionnement retenus	11
3.2 Charges hydrauliques	14
3.3 Charges polluantes en entrée de station d'épuration	14
4. CONTRAINTES ET BASES DE CONCEPTION	15
4.1 Surface disponible	15
4.1.1 Disponibilité foncière	15
4.1.2 Utilisation actuelle de l'espace	15
4.1.3 Règlement de construction - distances aux limites	16
4.2 Dangers naturels	17
4.2.1 Dangers hydrologiques	17
4.2.2 Danger sismique	18
4.2.3 Protection des travailleurs	18
4.3 Contrainte hydrogéologique	19
4.3.1 Profondeur de la nappe	19
4.3.2 Protection des eaux souterraines	20
4.4 Contrainte géotechnique	21
4.5 Pollution du bâtiment	21
4.6 Normes de rejet	22

4.7	Niveau hydraulique	22
5.	IMPLANTATION GÉNÉRALE ET CIRCULATIONS	23
5.1	Implantation	23
5.2	Circulations	23
6.	PROCÉDÉS DE TRAITEMENT ET ÉQUIPEMENTS ÉLECTROMÉCANIQUES	24
6.1	Bilan des flux	24
6.2	Arrivées et comptages des effluents à traiter	25
6.3	Relèvement des eaux usées	25
6.3.1	Principe et filière de traitement	25
6.3.2	Description	26
6.3.3	Dimensionnement	26
6.3.4	Implantation du poste de traitement	27
6.4	Prétraitements : Généralités	28
6.4.1	Principe de l'étape de prétraitement :	28
6.4.2	Filière de traitement et redondances	29
6.5	Prétraitements : Dégrilleur grossier et dégrilleur fin	29
6.5.1	Principe : dégrilleur grossier	29
6.5.2	Description : dégrilleur grossier	29
6.5.3	Dimensionnement : dégrilleur grossier	30
6.5.4	Principe : dégrilleur fin	30
6.5.5	Description : dégrilleur fin	31
6.5.6	Dimensionnement : dégrilleur fin	31
6.5.7	Implantation du poste de traitement : dégrillage	31
6.6	Prétraitements : transport et compactage des refus de dégrilleur	32
6.6.1	Principe : transport et compactage des déchets	32
6.6.2	Description : transport et compactage des déchets	32
6.6.3	Dimensionnement : transport et compactage des déchets	33
6.6.4	Principe : stockage des déchets	33
6.6.5	Implantation du poste de traitement : transport, traitement et stockage des déchets	34
6.7	Prétraitements : Dessablage / Déshuilage	34
6.7.1	Principe: dessablage et déshuilage	34
6.7.2	Description: dessablage et déshuilage	35
6.7.3	Dimensionnement : Dessablage/déshuilage	35
6.7.4	Implantation du poste de traitement : dessablage déshuilage	36
6.7.5	Principe: pompage et lavage des sables	37
6.7.6	Description: pompage et lavage des sables	37
6.7.7	Dimensionnement : pompage et lavage des sables	37
6.7.8	Implantation du poste de traitement : traitement des sous-produits de dégrillage et dessablage	38
6.8	Prétraitements : Matières externes	38
6.8.1	Matières de curage	38
6.8.2	Matières de vidange	38
6.9	Prétraitements : Bassin d'orage	39

6.9.1	Dégrillage grossier	39
6.9.2	Dimensionnement : dégrilleur grossier	39
6.9.3	Bassin d'orage	39
6.9.4	Dimensionnement : BEP	40
6.9.5	Implantation du poste de traitement : bassin d'orage	40
6.10	Traitement primaire, biologique et tertiaire - généralités	40
6.11	Décantation primaire	41
6.11.1	Choix de la mise en œuvre de la décantation primaire	41
6.11.2	La décantation primaire lamellaire	42
6.11.3	Dimensionnement	42
6.11.4	Implantation du poste de traitement	44
6.12	Poste de relevage intermédiaire	45
6.12.1	Principe du relevage	45
6.12.2	Dimensionnement	45
6.12.3	Implantation	45
6.13	Lit fluidisé hybride (MBBR) et clarification	46
6.13.1	Principe du traitement biologique par lit fluidisé hybride	46
6.13.2	Dimensionnement	46
6.13.3	Implantation de la biologie	49
6.14	Traitement tertiaire	50
6.14.1	Principe du traitement tertiaire	50
6.14.2	Description	50
6.14.3	Dimensionnement : Coagulation Floculation	51
6.14.4	Dimensionnement : Filtration tertiaire	52
6.14.5	Implantation du poste de traitement	53
6.15	Production de boues	53
6.16	Filière du traitement des boues	54
6.17	Épaississement des boues	54
6.17.1	Principe	54
6.17.2	Description	54
6.17.3	Dimensionnement : Épaississement des boues	55
6.17.4	Impact sur la digestion	55
6.17.5	Implantation du poste de traitement	56

7. CHAUFFAGE-VENTILATION-SANITAIRE-ÉLECTRICITÉ-CONTRÔLE-COMMANDE 57

7.1	Poste toutes eaux	57
7.1.1	Principe	57
7.2	Ventilation	57
7.2.1	Collecte de l'air vicié	57
7.2.2	Soufflage de l'air neuf	57
7.2.3	Bâtiment d'exploitation	57
7.3	Désodorisation	58
7.3.1	Collecte de l'air vicié	58
7.3.2	Traitement de l'air vicié	58

7.4	Chauffage	58
7.4.1	Installation existante	58
7.4.2	Nouvelle installation	58
7.5	Panneaux solaires	58
7.5.1	Situation actuelle	58
7.5.2	Situation future	59
7.6	Électricité	59
7.6.1	Moyenne Tension	59
7.6.2	Basse Tension	60
7.6.3	Automate et supervision	61
8.	LOCAL D'EXPLOITATION ET ADMINISTRATIF	62
8.1	Locaux	62
8.2	Personnel	64
8.3	Galerie technique	64
9.	TRAVAUX SPÉCIAUX ET GÉNIE-CIVIL	65
10.	PHASAGE DES TRAVAUX	66
11.	PLANNING DES TRAVAUX	71
12.	COÛTS	72
12.1	Coûts d'investissement	72
12.2	Coûts d'exploitation	73

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1	Répartition des débits journaliers et horaires TS et TTC entre 2011 et 2015	9
Tableau 2.2	Détail des concentrations entrantes	9
Tableau 2.3	Détail des charges entrantes	10
Tableau 3.1	Dimensionnement retenu	11
Tableau 3.2	Débits de dimensionnement	13
Tableau 3.3	Bilan des débits à prendre en compte	14
Tableau 3.4	Charges à prendre en compte en entrée de station	14
Tableau 4.1	Niveaux extrêmes de la nappe extraits du portail Webhydro – Créalp	19
Tableau 4.2	Paramètres qualifiant l'aquifère	20
Tableau 4.3	Normes de rejet actuelles et futures	22
Tableau 6.1	Dimensionnement de l'étape de relèvement des eaux usées	27
Tableau 6.2	Dimensionnement de l'étape de relèvement de dégrillage grossier	30
Tableau 6.3	Dimensionnement de l'étape de relèvement de dégrillage fin	31

Tableau 6.4	Dimensionnement de l'étape de transport et de compactage du dégrillage grossier	33
Tableau 6.5	Dimensionnement de l'étape de transport et de compactage du dégrillage fin	33
Tableau 6.6	Dimensionnement de l'étape de dessablage déshuilage	36
Tableau 6.7	Dimensionnement de l'étape de traitement des sables et des graisses	38
Tableau 6.8	Dimensionnement de l'étape de dégrillage grossier des eaux d'orage	39
Tableau 6.9	Dimensionnement de l'étape de traitement bassin d'orage	40
Tableau 6.10	Dimensionnement de l'étape de traitement de coagulation floculation	42
Tableau 6.11	Dimensionnement de l'étape de traitement de décantation	43
Tableau 6.12	Dimensionnement de l'étape de pompage des boues primaires	43
Tableau 6.13	Dimensionnement du stockage et du dosage des réactifs	44
Tableau 6.14	Dimensionnement du poste de relevage intermédiaire	45
Tableau 6.15	Dimensionnement de l'étape de traitement MBBR.	47
Tableau 6.16	Dimensionnement de l'étape de traitement de l'aération du MBBR	48
Tableau 6.17	Dimensionnement de l'étape de traitement de clarification	49
Tableau 6.18	Dimensionnement de la coagulation floculation	52
Tableau 6.19	Dimensionnement de la filtration tertiaire	52
Tableau 6.20	Production de boues	53
Tableau 6.21	Production de boues	55
Tableau 6.22	Impact sur la digestion	56
Tableau 12.1	Chiffre solution lit fluidisé	72
Tableau 12.2	Bilan des coûts d'exploitation	73

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1	Plan du réseau	3
Figure 2.2	Positionnement actuel des débitmètres sur le réseau et la STEP	4
Figure 2.3	Schéma de fonctionnement actuel simplifié de la file eau	7
Figure 2.4	Plan général de la STEP et des réseaux enterrés	8
Figure 4.1	Implantation de la station d'épuration	15
Figure 4.2	Utilisation actuelle de la parcelle	16
Figure 4.3	Extrait du plan d'affectation des zones (PAZ) de la commune de Sierre et carte des ERE	17
Figure 4-4	Cartes des dangers hydrologiques sur le site de la STEP de Granges (parcelle 14499). État 18.01.2019. Source : SIT canton du Valais.	18
Figure 4.5	Profondeur moyenne de la nappe en hautes eaux en mètres par rapport au terrain naturel sur la période 1994-2003	19
Figure 4.6	Sens de l'écoulement des eaux souterraines (fond de carte , source SIT communal)	20
Figure 5.1	Implantation générale du projet	23

Figure 6.1	Bilan des flux et des redondances	24
Figure 6.2	Positionnement futur des débitmètres sur le réseau et la STEP	25
Figure 6.3	Installation d'une vis de relèvement avec auge métallique	26
Figure 6.4	Vue 3D de l'arrivée des effluents des deux rives Droite et Gauche	27
Figure 6.5	Vue 3D des vis de relèvement	28
Figure 6.6	Vue schématique des étapes du prétraitement	28
Figure 6.7	Filière du prétraitement	29
Figure 6.8	Vues 3D du dégrilleur grossier à barreaux Meva (à gauche) et RakeMax (à droite)	30
Figure 6.9	Principe de fonctionnement du dégrilleur StepScreen	30
Figure 6.10	Vues 3D du dégrilleur fin StepScreen Meva (à gauche) et Huber SSF (à droite)	31
Figure 6.11	Vue 3D de l'implantation de l'étape de dégrillage	32
Figure 6.12	Vue 3D du dégrillage grossier et fin.	32
Figure 6.13	Exemple de vis de transport des déchets et de compacteur laveur	32
Figure 6.14	Vues 3D d'une benne à déchets et d'un chariot de transport de la benne	34
Figure 6.15	Vue 3D de l'implantation de l'étape de transport et compactage des refus	34
Figure 6.16	Vue et schéma d'un dessableur déshuileur circulaire.	35
Figure 6.17	Vue 3D du racleur et photo d'une turbine d'aération.	35
Figure 6.18	Vue 3D de l'implantation de l'étape de dessablage déshuilage	36
Figure 6.19	Vue 3D schématique de laveurs de sables	37
Figure 6.20	Vue 3D de l'implantation de l'étape de traitement des sous-produits de dégrillage et dessablage	38
Figure 6.21	Exemples de photos d'augets basculants	39
Figure 6.22	Vue 3D de l'implantation de l'étape de traitement du bassin d'orage	40
Figure 6.23	Filière de la décantation primaire, biologique et tertiaire	41
Figure 6.24	Exemple de décanteur lamellaire	42
Figure 6.25	Vue 3D de l'implantation de l'étape de décantation lamellaire	44
Figure 6.26	Vue 3D en coupe de la décantation lamellaire	44
Figure 6.27	Vue 3D de l'implantation du poste de pompage	45
Figure 6.28	Supports de MBBR	46
Figure 6.29	Supportsensemencés de MBBR	46
Figure 6.30	Vue 3D du traitement biologique MBBR et de la clarification	49
Figure 6.31	Vue 3D du traitement biologique MBBR et de la clarification - coupe	49
Figure 6.32	Schéma de principe de la filtration tertiaire	50
Figure 6.33	Exemple de filtre à disques Hydotech à gauche et Nordic Water à droite	51
Figure 6.34	Exemple de filtre sur toile Mecana	51
Figure 6.35	Vue 3D du traitement tertiaire	53
Figure 6.36	Schéma de principe de la filière boues	54

Figure 6.37	Exemple de tambour d'épaississement	54
Figure 6.38	Vue 3D des bâches de stockage des boues	56
Figure 7.1	Vue 3D de l'installation des panneaux solaires	59
Figure 7.2	Schéma de principe de la distribution de la moyenne tension (document SIESA)	59
Figure 7.3	Plan d'installation des locaux électriques (moyenne tension)	60
Figure 7.4	Plan d'installation des locaux électriques (basse tension)	60
Figure 7.5	Exemple de schéma d'architecture automate	62
Figure 8.1	Plan du bâtiment d'exploitation et administratif	64
Figure 10.1	Phase 0 : situation initiale	66
Figure 10.2	Phase 1 : dévoiement des réseaux électriques	67
Figure 10.3	Phase 2 : construction du nouveau administratif	67
Figure 10.4	Phase 3 : démolition des bâtiments administratifs existants	68
Figure 10.5	Phase 4 : construction du bâtiment mécanique et décantation neuf	68
Figure 10.6	Phase 5 : démolition des prétraitements et de la décantation existante	69
Figure 10.7	Phase 6 : construction du bassin d'orage et du bassin MBBR et clarificateur neuf	69
Figure 10.8	Phase 7 : démolition du bassin d'aération existant	70
Figure 10.9	Phase 8 : construction du traitement tertiaire	70
Figure 11.1	Planning général du projet	71

ANNEXES

Annexe A	Schémas	75
Annexe B	Profils hydrauliques	76
Annexe C	Plans	77

PRÉAMBULE

CSD confirme par la présente avoir exécuté son mandat avec la diligence requise. Les résultats et conclusions sont basés sur l'état actuel des connaissances tel qu'exposé dans le rapport et ont été obtenus conformément aux règles reconnues de la branche.

CSD se fonde sur les prémisses que :

- le mandant ou les tiers désignés par lui ont fourni des informations et des documents exacts et complets en vue de l'exécution du mandat,
- les résultats de son travail ne seront pas utilisés de manière partielle,
- sans avoir été réexaminés, les résultats de son travail ne seront pas utilisés pour un but autre que celui convenu ou pour un autre objet ni transposés à des circonstances modifiées.

Dans la mesure où ces conditions ne seraient pas remplies, CSD déclinera toute responsabilité envers le mandant pour les dommages qui pourraient en résulter.

Si un tiers utilise les résultats du travail ou s'il fonde des décisions sur ceux-ci, CSD décline toute responsabilité pour les dommages directs et indirects qui pourraient en résulter.

RÉSUMÉ

La station d'épuration de Granges, d'une capacité de 27'500 EH et mise en service en 1976, présente certaines difficultés dans son fonctionnement actuel et doit par conséquent être réhabilitée. Le présent rapport fait suite à l'étude préliminaire puis à l'avant-projet réalisée par CSD et présente :

- les charges de dimensionnement retenues lors de l'étude préliminaire ainsi que les normes de rejet,
- les principales contraintes à respecter,
- la filière de traitement retenue par le MO suite à l'avant-projet à savoir un traitement biologique par lit fluidisé de type hybride,
- le phasage des travaux permettant de maintenir la continuité de service,
- le chiffrage des travaux et l'estimation des subventions.

L'ensemble des schémas PID, profils hydrauliques et plans est donné en annexe.

Le dimensionnement futur (2045) retenu pour la STEP est de **27'000 EH** (TTC85) et de **250 l/s**. Une réduction significative des eaux claires parasites au niveau des communes devra être mise en œuvre compte-tenu des taux d'eaux claires très importants relevés actuellement (70%). Le futur traitement devra intégrer la nitrification (traitement de l'ammonium) ainsi qu'un traitement renforcé du phosphore (0.3 mg/l). Aucun traitement spécifique des composés traces organiques (micropolluants) n'est en revanche imposé.

L'extension de la station sera réalisée sur la parcelle existante qui dispose de suffisamment d'espace et ce, même sans utiliser la zone actuellement mise à disposition du golf. Deux enjeux spécifiques devront faire l'objet d'une attention particulière : le risque inondation et la présence de la nappe, quasi-affleurante.

Les choix techniques retenus pour la réhabilitation sont les suivants :

- Construction d'un nouveau bâtiment intégrant les locaux tertiaires (bureaux, atelier, vestiaires, etc.), le relevage des eaux, les prétraitements et la décantation primaire lamellaire.
- Création d'une file dédiée à la gestion des eaux d'orage avec relevage, dégrillage, stockage dans un bassin d'eau pluviale et évacuation vers le poste de pompage au Rhône (ou en sécurité ultime vers le bypass au canal).
- Création de deux files de traitement biologique à lit fluidisé avec relevage intermédiaire des eaux, traitement biologique, clarificateurs et traitement tertiaire spécifique pour le traitement du phosphore.
- Conservation du poste de pompage des effluents traités au Rhône.
- Travaux divers : épaissement des boues, désodorisation, électricité et contrôle-commande, conservation des panneaux solaires existants.

Suite à l'avant-projet, le comité de pilotage du projet (COPIL) a décidé de retenir la variante **lit fluidisé** qui est particulièrement bien adaptée aux eaux froides et diluées et permet de réduire la taille des bassins. Cette emprise au sol réduite permet d'économiser une étape de travaux. Le coût brut de cette solution est estimé à 23.8 MCHF HT soit un montant net (y compris estimation des subsides) de **19.1 MCHF HT**.

1. Introduction et objet du complément

1.1 Contexte

L'avant-projet remis en avril 2019 a permis de comparer deux variantes de traitement biologique à savoir la boue activée classique et le lit fluidisé (ou MBBR) hybride. En complément des choix qui avaient été faits lors de l'avant-projet, certaines pistes d'économies ont été proposées au Maître d'Ouvrage afin de réduire le coût du projet. L'ensemble de ces éléments est détaillé dans le rapport d'avant-projet.

Après analyse de ces différentes options, le comité de pilotage du projet (COPIL) a pris les décisions suivantes :

- Validation de la solution lit fluidisé hybride
- Réduction du volume du BEP de 1'800 à 450 m³ (validé par le SEN).
- Réhausse du traitement biologique, du traitement tertiaire et de la galerie et ajout d'un poste de pompage intermédiaire en sortie de la décantation primaire.

Des échanges techniques avec l'exploitant ont également conduit à quelques compléments sur les plans de projet. Le présent document reprend par conséquent les éléments de l'avant-projet qui restent inchangés (données de base, contraintes, exigences) et met à jour le projet technique suite aux différentes décisions prises par le COPIL.

1.2 Données de base

Le présent document s'appuie sur les précédentes études remises préalablement par CSD :

- CSD Ingénieurs VS2036.100 : Étude préliminaire pour l'extension : décembre 2016
- CSD Ingénieurs VS2036.300 : Analyse complémentaire pour l'extension : mai 2018
- CSD Ingénieurs VS2036.400 : Étude géotechnique : novembre 2018
- CSD Ingénieurs VS2036.200 : Avant-projet : avril 2019

1.3 Organisation du document

La structure de l'avant-projet est conservée et les chapitres sont repris afin de permettre une vision exhaustive du projet sur ce seul document. La comparaison entre les variantes n'est en revanche pas conservée.

2. Installation existante

Le présent chapitre résume les éléments présentés à l'étude préliminaire. Pour tout complément d'informations, se référer au rapport CSD « Étude préliminaire pour l'extension de la STEP de Grange » du 19 décembre 2016.

2.1 Bassin versant et réseaux

Six communes sont raccordées sur le réseau de la station de Granges : Lens, Chermignon (Ollon), Sierre (Granges), Chalais, Grône et Mont-Noble (Nax et Vernamiège).

Le réseau est caractérisé par la forte déclivité du terrain naturel qui permet une alimentation principalement gravitaire des effluents. Le plan du réseau présenté en figure 3.1 distingue les réseaux unitaires (en violet) avec les réseaux d'eau usée stricte (en rouge).

On notera également que la zone représentée en bleu sur le plan signifie que les réseaux sont positionnés sous le niveau maximum de la nappe, les risques d'infiltration sont donc importants sur ces zones de plaine le long du Rhône (principalement situées sur la commune de Sierre).

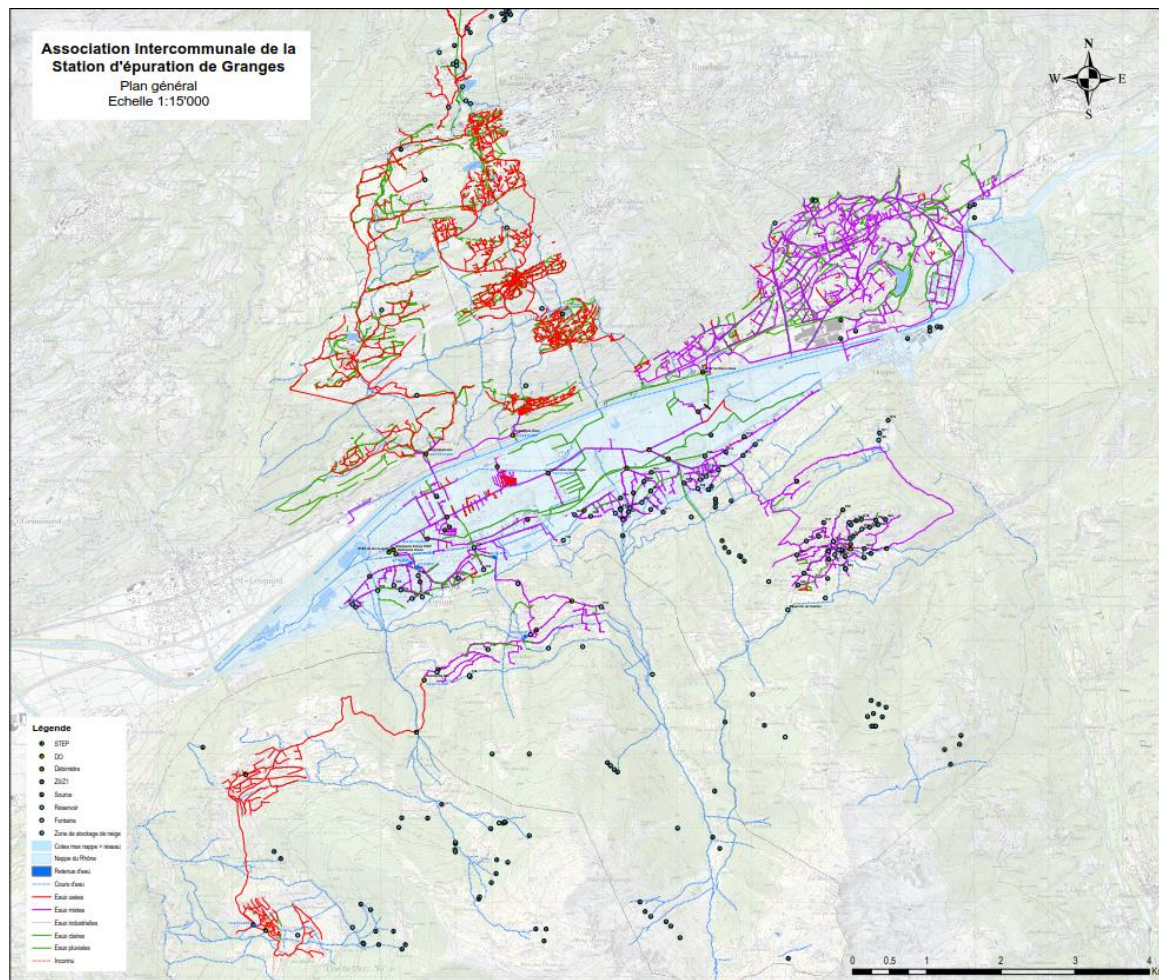


Figure 2.1 Plan du réseau

2.2 Arrivées et comptages des effluents à traiter

La mesure des débits entrants et traités est réalisée par un ensemble de mesures entre le réseau et la STEP afin de pouvoir distinguer les apports spécifiques des différentes communes de l'Association.

Sept débitmètres sont ainsi installés et leurs résultats renvoyés sur la supervision de la station :

- Quatre pour les apports « **rive droite** » : Lens, Ollon, Sierre-Daval et Chalais (dont Sierre-Daval). Ces débitmètres sont représentés en jaune sur la figure ci-dessous.
- Deux pour les apports « **rive gauche** » : Mont-Noble seul, Grône et Mont-Noble après relevage. Ces débitmètres sont représentés en orange sur la figure ci-dessous.
- Un pour la totalité de la STEP en entrée de la décantation primaire (rive droite + rive gauche – les déversements du BEP en entrée). Ce débitmètre est représenté en rouge sur la figure ci-dessous.

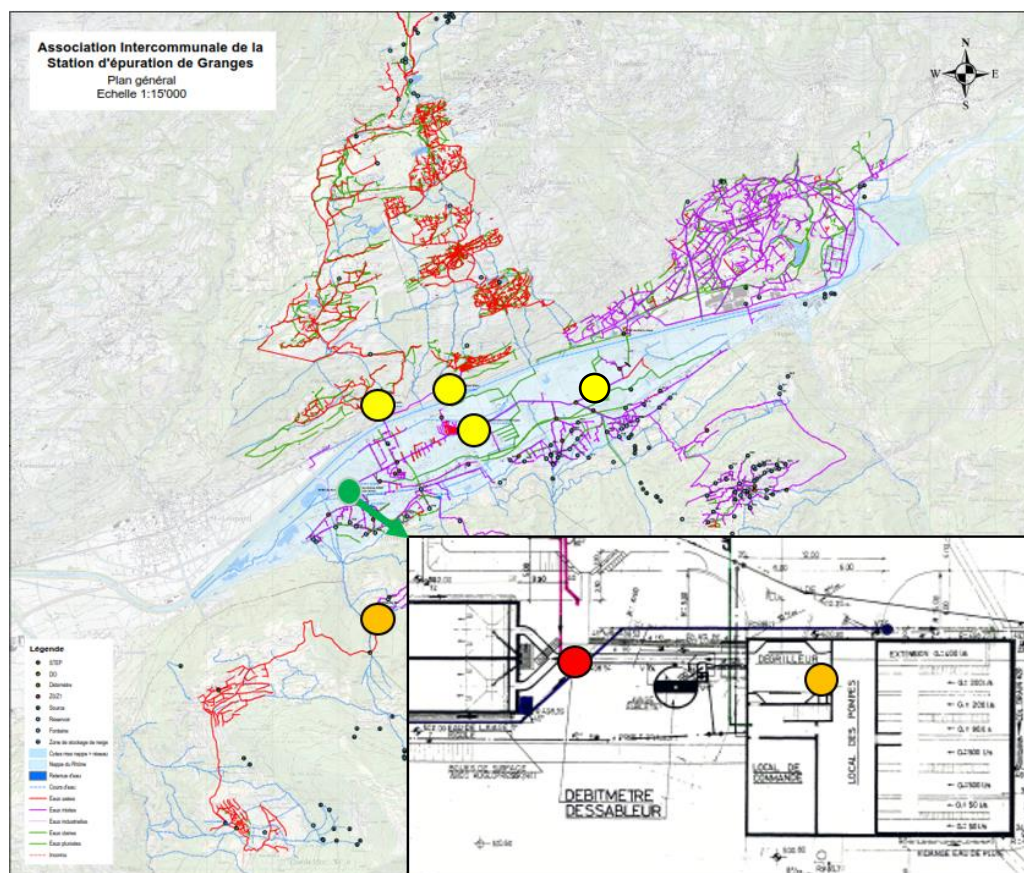


Figure 2.2 Positionnement actuel des débitmètres sur le réseau et la STEP

- Lens, Ollon et Mont-Noble ont une mesure propre.
- Chalais est désormais calculé par différence depuis la mise en œuvre en 2016 du débitmètre pour la zone de Daval.
- Grône et Granges sont calculés par différence mais après le déversement en entrée de STEP.

2.3 STEP de Granges

La station a été initialement conçue en 1976 pour pouvoir traiter les charges suivantes :

- Charge : $22'500 \text{ EH}_{75} = 27'500 \text{ EH}_{60}$ ¹
- Débit journalier : $9'800 \text{ m}^3/\text{j}$ soit $436 \text{ l/EH}_{75}/\text{j}$ ou $356 \text{ l/EH}_{60}/\text{j}$
- Débit de dimensionnement : $2 \times Q_{\text{TS14}} = 388 \text{ l/s}$
- Débit de pointe selon profil hydraulique : 500 l/s

Le débit de pointe traité sur la station est actuellement limité à 280 l/s suite aux recommandations d'une précédente étude réalisée en 2007.

La station est constituée des étapes de traitement suivantes :

File eau

- Collecteur « rive droite² » intégrant les effluents de Lens, Ollon, Chalais et Granges ;
- Collecteur « rive gauche » intégrant les effluents de Mont-Noble et Grône ;
- Relevage en entrée par des vis : 2 vis de 200 l/s pour les effluents « rive droite », 2 vis de 40 l/s pour les effluents « rive gauche », 2 vis de 500 l/s pour le temps de pluie ;
- Un bassin d'orage d'environ 150 m^3 alimenté par les vis de 500 l/s avec un trop-plein au canal ;
- Une mesure du débit spécifique par venturi des effluents « rive gauche » à l'aval des vis ;
- Un dégrilleur automatique 6mm avec un compacteur et une grille manuelle de 25mm en secours ;
- Un dessableur cylindro-coniques de $3,5 \text{ m}$ de diamètre ;
- Une mesure du débit total par venturi ;
- Deux décanteurs primaires rectangulaires de 140 m^2 unitaire avec un pont racleur commun combiné ;
- Deux bassins biologiques de 500 m^3 unitaires composé chacun de deux turbines d'aération ;
- Deux décanteurs secondaires rectangulaires de 330 m^2 unitaire avec un pont suceur commun combiné ;
- Quatre pompes centrifuges à sec de 30 kW (167 l/s unitaire) pour le refoulement des eaux traitées au Rhône.

La STEP a donc actuellement deux exutoires, le rejet principal se fait au Rhône par le biais du poste de pompage et le trop-plein du bassin d'eau pluviale (BEP) se déverse dans le canal des Bousses.

File boues (pour mémoire)

- Extraction des boues mixtes du décanteur primaire et envoi direct en digestion ;
- Deux digesteurs (primaire et secondaire) de 600 m^3 unitaires, brassés mécaniquement par un agitateur pendulaire ;

¹ La charge polluante spécifique retenue pour le traitement biologique était de 75 g/DBO/j . La charge spécifique devant actuellement être utilisée selon l'OEaux est de 60 g/DBO/j

² Le terme rive droite est abusif puisque Chalais et Granges sont positionnées en rive gauche du Rhône mais est néanmoins conservée pour l'étude afin de bien faire la distinction entre les deux collecteurs d'arrivée à la STEP.

- Un gazomètre souple à double membrane de 200 m³ ;
- Une torchère ;
- Une bâche de stockage des centrats (ancien gazomètre) et envoi des retours à l'amont du primaire ;
- 1 CCF de 45 kW_{él} et 2 CCF de 15 kW_{él} en secours ;
- Une centrifugeuse Andritz D3LL ;

Divers (pour mémoire)

- Un groupe électrogène de 200 kVA qui secourt l'ensemble de la file eau.

Les principaux travaux ou renouvellement qui ont été menés depuis 2006 sont les suivants :

- Remplacement du dégrilleur fin en 2008 ;
- Remplacement du pont racleur de la décantation primaire en 2009 ;
- Révision des turbines en 2010 ;
- Installation de la nouvelle centrifugeuse en 2011 ;
- Remplacement de l'installation de stockage du coagulant en 2011 ;
- Changement du tableau électrique des vis en 2012 ;
- Remplacement du pont roulant de la décantation secondaire en 2013 ;
- Remplacement du soutirage des boues fraîches en 2014

La station est actuellement exploitée par deux personnes à plein temps.

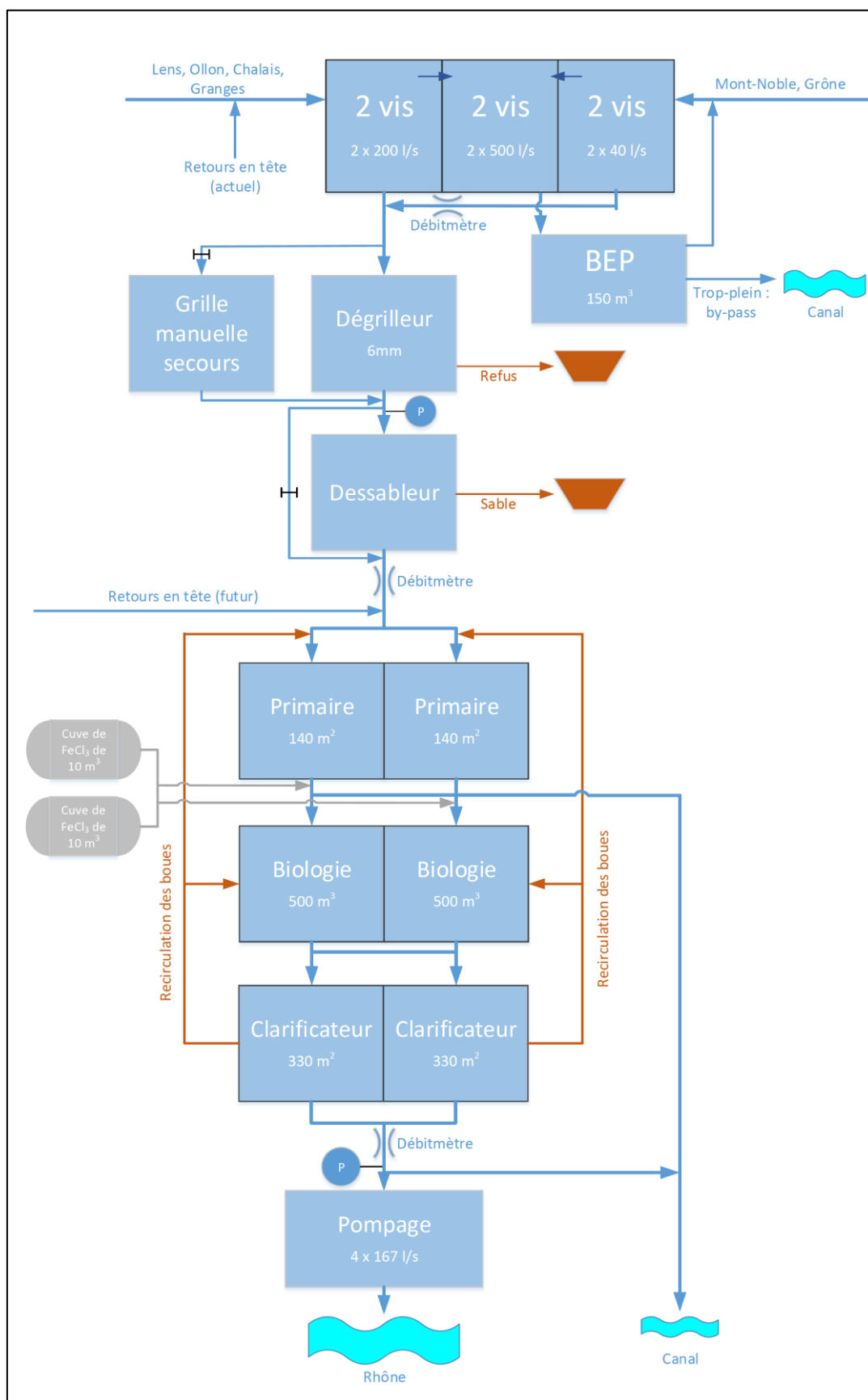


Figure 2.3 Schéma de fonctionnement actuel simplifié de la file eau

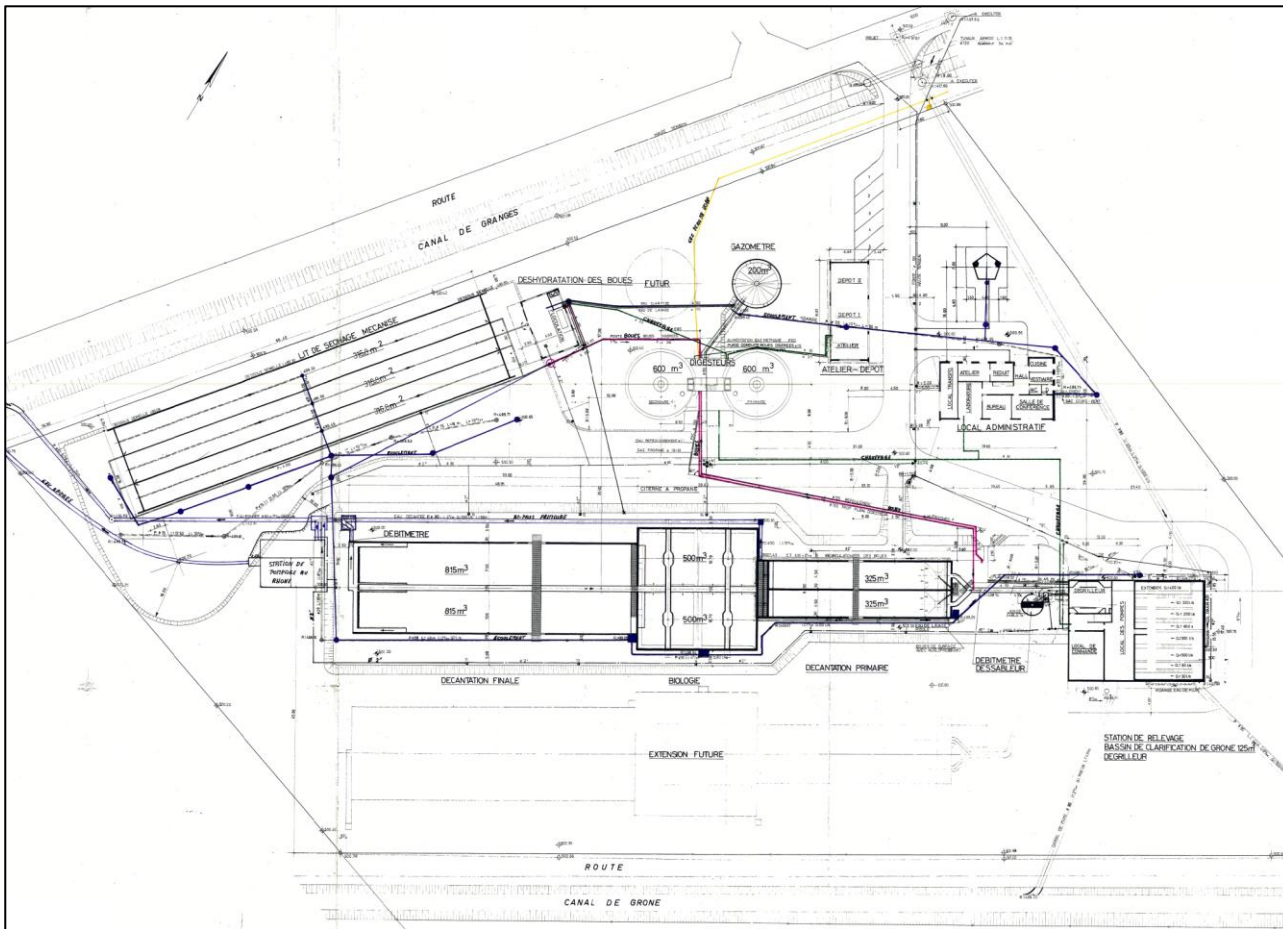


Figure 2.4 Plan général de la STEP et des réseaux enterrés

2.4 Charges traitées

2.4.1 Débits entrants

L'étude statistique des débits traités entre 2010 et 2015 qui a été réalisée dans le cadre de l'étude préliminaire a conduit aux résultats suivants :

- La répartition des débits entre les différentes communes correspond peu ou prou à la répartition de la population.
- Une différence saisonnière est relevée entre le début de l'année et la fin de l'année. Cet écart est causé par les apports touristiques hivernaux d'une part mais également par la variation de débit des eaux claires parasites.
- Les débits d'eaux claires parasites transitant dans le réseau sont très importants :
 - Débit d'ECP maximum : 65 l/s
 - Débit d'ECP moyen de janvier à septembre : 53 l/s
 - Débit d'ECP moyen de septembre à décembre : 39 l/s
 - Moyenne annuelle d'ECP actuelle : 48 l/s (soit 67% des EU et 525 l/EH/j)

Les résultats obtenus sont compilés dans le tableau ci-dessous :

	Débits journaliers		Débits horaires	
	TTC	TS	TTC	TS
	[m³/j]	[m³/j]	[l/s]	[l/s]
Moyenne	6'893	6'210	80.6	72.6
Perc. 20	5'422	5'154	58.6	55.3
Perc. 50	6'369	5'904	75.8	71.7
Perc. 85	8'699	7'569	103.9	92.5
Perc. 95	10'513	8'924	131.1	108.2
Perc. 99	14'014	9'803	205.9	123.9
Maximum	18'911	11'759	323.1	128.6

Tableau 2.1 Répartition des débits journaliers et horaires TS et TTC entre 2011 et 2015

Pour mémoire, le dimensionnement initial de la station était de 9'800 m³/j et 388 l/s avec une pointe hydraulique maximale de 500 l/s.

2.4.2 Température

Les températures de l'effluent qui sont mesurées sont stables d'une année sur l'autre. La moyenne annuelle est d'environ 11,6 °C.

Le maximum relevé sur la moyenne glissante de deux semaines (selon norme ATV) est d'environ **18,1°C**.

Le minimum relevé sur la moyenne glissante de deux semaines (selon norme ATV) est d'environ **6,7°C**.

Des températures inférieures à 10°C sont régulièrement relevées entre octobre et avril. Une réduction sensible des ECP apparait donc indispensable pour pouvoir être en mesure de nitrifier correctement les effluents.

2.4.3 Charges polluantes

L'analyse statistique des rapports d'exploitation des années 2011 à 2015 a permis de déterminer avec précision les concentrations entrantes ainsi que les charges en moyenne annuelle et en pointe.

		TTC moy	TTC 85	TTC 95	TTC 99
DBO₅	[mg/l]	121	171	198	241
COT	[mg/l]	63	90	99	107
N_{tot}	[mg/l]	24	30	35	44
N-NH₄	[mg/l]	16	21	26	31
P_{tot}	[mg/l]	3.1	3.9	4.5	5.5

Tableau 2.2 Détail des concentrations entrantes

		TS moy	TTC moy	TTC 85	TTC 95	TTC 99
DBO ₅	[kg/j]	738	796	1'081	1'341	1'994
COT	[kg/j]	393	412	552	633	716
N _{tot}	[kg/j]	150	160	197	264	374
N-NH ₄	[kg/j]	100	106	137	193	247
P _{tot}	[kg/j]	19	21	26	33	46

Tableau 2.3 Détail des charges entrantes

2.5 Diagnostic sommaire

2.5.1 Diagnostic des procédés et équipements

- Le relevage est en fin de vie, son fonctionnement est complexe et l'impact des rejets d'eaux brutes au canal n'est pas acceptable ;
- Les équipements des prétraitements sont dans un état acceptable mais ne sont pas secourus ;
- La décantation primaire est sous-dimensionnée ;
- Le traitement biologique est dans un état acceptable et son dimensionnement est cohérent avec les charges actuelles à traiter ;
- La clarification est en bon état et son dimensionnement est globalement cohérent avec les charges actuelles à traiter ;
- Le pompage final est en très bon état mais le sur-dimensionnement des pompes fait que son fonctionnement n'est pas optimal ;
- Le stockage et le dosage du coagulant n'est pas aux normes et doit être repris.

2.5.2 Diagnostic du génie-civil

Les faces visibles sont passablement fissurées, et marquées par du salpêtre résurgent. Le phénomène affecte tant les faces verticales que les arasées de mur.

Les analyses du béton réalisées en 2007³ ne dénotaient pas de problème particulier. Les valeurs de carbonatation, teneur en chlorures, nitrates, phosphates, sulfates étaient nettement inférieures aux valeurs limites.

Depuis, une dizaine d'années se sont écoulées et des dégâts importants ont été constatés, surtout sur les arasées de murs, où les fissures ont subi les dégâts du gel, l'eau s'y infiltrant et le gel les faisant s'élargir jusqu'à éclater le béton. Probablement que les épingles-armatures qui devaient fermer le sommet des murs étaient insuffisants.

Ce phénomène est constaté sur quasiment toutes les arasées, dès, qu'elles dépassent une largeur de 20 cm mais pas sur les faces verticales des murs. À tel point que, pour les têtes des murs du décanteur secondaire une plaque métallique de protection du câble chauffant a dû être installée par l'exploitant pour stopper le phénomène.

Le joint de dilatation entre la structure du relevage et le bâtiment du dégrilleur a également significativement travaillé et s'est ouvert.

³ CERT. *État technique des bétons*. 8 mai 2007

3. Charges de dimensionnement

3.1 Rappel sommaire des principes de dimensionnement retenus

Charges théoriques actuelles (2016) :

- Population permanente raccordée : 12'400 habitants
- Population saisonnière : 24'800 lits raccordés
- Impact industriel négligeable
- Production viticole : 3.3 EH/t de raisin encavé soit env. 8'000 EH théorique

Charges théoriques futures (2045) :

- Population permanente raccordée : 15'150 habitants
- Population saisonnière : 27'400 lits raccordés
- Charge industrielle : ZI de Daval et ZI de la Fougère : env. 3'000 EH
- Production viticole : Diminution d'environ 8% en moyenne mais maintien de la pointe ponctuelle (12'900 EH)

Dimensionnement retenu au niveau des charges

			Actuel [EH]	Futur [EH]
Bases de dimensionnement				
1	Moyenne temps sec	TS Moy	12'000	19'000
2	Pointe hebdomadaire	TTC 85	20'000	27'000
3	Pointe journalière	TTC 95	26'000	35'000
Cas particuliers pour information				
4	Moyenne tous temps confondus	TTC Moy	13'000	20'600
5	Basse saison temps sec	-	11'500	18'000
6	Pointe vendange	-	24'400	32'000

Tableau 3.1 Dimensionnement retenu

La capacité nominale de pointe de la STEP qui sera déterminante pour la future autorisation de déversement est par conséquent de 35'000 EH.

Dimensionnement retenu au niveau des débits

Le débit actuel des eaux parasites retenues a été déterminé selon les éléments du chapitre 2.4.1. Le débit futur des eaux claires parasites a quant à lui été déterminé en considérant une production spécifique conforme aux objectifs cantonaux de 250 l/EH/j soit 170 l/EH/j⁴ d'ER et 80 l/EH/j d'ECP.

Il est donc nécessaire pour respecter cet objectif de réduire les ECP de 48.0 l/s à 16.7 l/s en moyenne annuelle soit une réduction de 65%.

Si les objectifs de réduction des ECP sont respectés, l'augmentation des eaux résiduaires strictes (ER) sera plus que compensée par la réduction des ECP en parallèle ce qui conduit à une diminution des débits moyens entrants.

Le débit horaire de dimensionnement est calculé selon deux méthodes :

- Méthode classique : $Q_{dim,1} = 2 \times Q_{TS,pointe} = 2 \times (f_{ER} \times Q_{ER,24} + Q_{ECP,24})$
- Méthode ATV : $Q_{dim,2} = f \times Q_{ER,24} + Q_{ECP,24}$

Pour la première méthode, le traitement des débits horaires nous a permis calculer précisément le facteur de pointe journalière. Selon la norme ATV-DVWK-A 198E, $f_{ER} = \frac{Q_{TS,1h,max} - Q_{ECP,moy}}{Q_{TS,moy} - Q_{ECP,moy}}$

La valeur médiane obtenue pour les années 2012 à 2015 est de **1.8** soit $x_{Qmax} = 24/f_{ER} = 13h$.

Un contrôle est également effectué afin de s'assurer que la station sera en mesure de traiter le débit de pointe de temps sec correspondant au maximum de la haute saison à savoir : $Q_{contrôle} = f_{ER} \times Q_{pointe, hiver} + Q_{ECP,pointe}$.

Pour chaque méthode, deux scénarios ont été distingués : une conservation du débit de pointe des ECP et une réduction du débit de pointe dans la même proportion que le débit moyen.

⁴ La recommandation a depuis été mise à jour avec 150 l/EH/j d'ER et 70 l/EH/j d'ECP soit 220 l/EH/j ce qui correspond néanmoins au même pourcentage d'ECP admise.

Débits de dimensionnement selon la norme ATV-DVWK-A 198E			Actuel	2045	Croissance 2016-2045
Débits en entrée de STEP					
Débit moyen en entrée de STEP	Q_{TTC}	[l/s]	80.6	60.1	-25%
Débit temps sec moyen	Q_{TS}	EH	12000	18000	50%
		[l/s]	72.6	52.1	-28%
Débit de pointe de dimensionnement hivernale	$Q_{\text{pointe, hiver}}$	EH	25000	36000	44%
Débits d'eaux claires parasites et eaux pluviales					
Eaux claires parasites (moyenne annuelle)	$Q_{ECP, \text{ moy}}$	[l/s]	48.0	16.7	-65%
Eaux claires parasites (pointe) - avec réduction	$Q_{ECP, \text{ pointe}}$	[l/s]	65.0	22.6	-65%
Eaux claires parasites (pointe) - sans réduction		[l/s]	-	65.0	0%
Débit d'eaux pluviales (moyenne annuelle) $Q_{EP} = Q_{TTC} - Q_{TS}$	Q_{EP}	[l/s]	8.0	8.0	0%
Débits d'eaux résiduaires (eaux usées strictes)					
Débit d'eaux résiduaires journalier (moyenne annuelle) $Q_{ER} = Q_{TS} - Q_{ECP}$	Q_{ER}	[l/s]	24.6	35.4	44%
Débit d'eaux résiduaires de pointe hivernale $Q_{ER, \text{ pointe}} = Q_{\text{pointe, hiver}} \times 0.17$	$Q_{ER, \text{ pointe}}$	[l/s]	49.2	70.8	44%
Facteur de pointe journalier $f_{ER} = Q_{ER, h, \text{ max}} / Q_{ER}$	f_{ER}	[-]	1.8	1.8	0%
Débit de pointe de temps sec $Q_{TS, \text{ pointe}} = Q_{ER, 13} + Q_{ECP, \text{ pointe}}$ avec $Q_{ER, 13} = f_{ER} \times Q_{ER}$	$Q_{TS, \text{ pointe}} - \text{ECP réduites}$	[l/s]	109.3	86.3	-21%
	$Q_{TS, \text{ pointe}} - \text{ECP constantes}$			128.8	18%
Débits de dimensionnement					
Débit de dimensionnement, méthode 1 : $Q_{\text{dim}, 1} = 2 \times Q_{TS, \text{ pointe}} = 2 \times (Q_{ER, 13} + Q_{ECP, \text{ pointe}})$	$Q_{\text{dim}, 1} - \text{ECP réduites}$	[l/s]	218.6	172.6	-21%
	$Q_{\text{dim}, 1} - \text{ECP constantes}$			257.5	18%
Débit de dimensionnement, méthode 2 : $Q_{\text{dim}, 2} = 5.5 \times Q_{ER} + Q_{ECP, \text{ pointe}}$	$Q_{\text{dim}, 2} - \text{ECP réduites}$	[l/s]	200.3	217.4	9%
	$Q_{\text{dim}, 2} - \text{ECP constantes}$			259.8	30%
Débit temps sec maximum en période de pointe, contrôle $Q_{\text{contrôle}} = Q_{ER, \text{ pointe, hiver}} \times f_{ER} + Q_{ECP, \text{ pointe}}$	$Q_{\text{contrôle}} - \text{ECP réduites}$	[l/s]	153.5	150.1	-2%
	$Q_{\text{contrôle}} - \text{ECP constantes}$			192.5	25%

Tableau 3.2 Débits de dimensionnement

Compte tenu de ce qui précède, on voit que sans aucune réduction des ECP, le débit de dimensionnement serait de 260 l/s. En considérant une réduction drastique des ECP de 65% (afin de se conformer aux objectifs de la CIPEL), le débit de dimensionnement serait de 200 à 220 l/s.

Selon les objectifs de réduction raisonnable qui seront retenus par les communes, le débit de dimensionnement futur se situera donc vraisemblablement aux alentours de 250 l/s soit globalement équivalent au fonctionnement actuel (écrêtage à 280 l/s). Néanmoins il est important de rappeler que la problématique principale n'est pas le dimensionnement hydraulique mais le respect des futures normes de rejet qui seront difficiles à respecter sans une réduction importante des ECP (problème de la température hivernale des eaux en particulier).

3.2 Charges hydrauliques

Le débit maximum de dimensionnement futur de l'installation est fixé 250 l/s.

Le tableau ci-dessous présente les différents débits pris en compte dans le cadre de l'avant-projet en tenant compte de la réduction des ECP.

		MOYENNE	POINTE HEBDO	POINTE JOUR
		TS	PERC 85% TTC	PERC 95% TTC
Nombre EH	nEH	19'000	27'000	35'000
Débit journalier	m ³ /j	4'501	7'182	8'542
Débit journalier	m ³ /h	188	299	356
Débit minimum	m ³ /h	94	150	178
Débit Pointe Temps Sec	m ³ /h	462	462	462
Débit Pointe Temps Sec	l/s	128	128	128
Débit Max ou Pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900	900
Débit Max ou Pointe Temps de Pluie	l/s	250.0	250.0	250.0

Tableau 3.3 Bilan des débits à prendre en compte

Le débit supplémentaire d'orage pris en considération pour le dimensionnement du BEP est de 250 l/s soit 500 l/s au total.

3.3 Charges polluantes en entrée de station d'épuration

Le tableau ci-dessous présente les différentes charges polluantes en **entrée incluant les retours issus de la digestion** qui seront introduits en tête de traitement biologique. Les pourcentages supplémentaires de charges polluantes liées aux retours sont les suivants :

- DBO₅ / DCO / MES : + 5 %
- N-NH₄ / N_{Tot} : + 20 %
- P_{Tot} : + 5%

Attention les concentrations estimées tiennent compte de la réduction des ECP.

		MOYENNE	POINTE HEBDO	POINTE JOUR
		TS	PERC 85% TTC	PERC 95% TTC
Nombre EH	nEH	19'000	27'000	35'000
Charge journalière DBO ₅	kg/j	1'197	1'701	2'205
Concentration DBO ₅	mg/l	265.9	236.8	258.1
Charge journalière DCO	kg/j	2'195	3'119	4'043
Concentration DCO	mg/l	487.6	434.3	473.3
Charge journalière COT	kg/j	698	992	1'286
Concentration COT	mg/l	155.1	138.1	150.6
Charge journalière MES	kg/j	1'397	1'985	2'573
Concentration MES	mg/l	310.3	276.4	301.2
Charge journalière N _{tot}	kg/j	292	415	538
Concentration N _{tot}	mg/l	64.9	57.8	63.0
Charge journalière N-NH ₄	kg/j	185	263	341
Concentration N-NH ₄	mg/l	41.1	36.6	39.9
Charge journalière PT	kg/j	36	51	66
Concentration PT	mg/l	8.0	7.1	7.7

Tableau 3.4 Charges à prendre en en compte en entrée de station

4. Contraintes et bases de conception

4.1 Surface disponible

4.1.1 Disponibilité foncière

La STEP de Granges se situe sur la parcelle 14499 (en rouge sur la figure 5.1) au milieu du Golf de la ville de Sierre aux coordonnées moyennes 2601141/1122737 et à une altitude d'environ 500.80 msm (modèle numérique de terrain SwissAlti3D). La superficie totale de la zone d'étude est d'environ 20'300 m².

La STEP dispose d'un unique accès routier par le Nord. La STEP est également encadrée par le canal Neuf au nord et le canal des Bousses au sud.

La parcelle est placée en zone de constructions et d'installations d'intérêt public. Elle est donc constructible pour une éventuelle extension. La vue aérienne ci-dessous présente l'implantation de la station d'épuration actuelle.



Figure 4.1 Implantation de la station d'épuration

4.1.2 Utilisation actuelle de l'espace

La parcelle peut être actuellement découpée en 5 zones distinctes :

- **Bureaux-atelier** : en entrée de la STEP depuis le portail. Cette zone inclue le parking, l'atelier et garage, la sculpture, le bâtiment principal de bureau, vestiaire, laboratoire ainsi que le poste transfo.
- **Boues** : située à l'ouest de l'atelier, cette zone intègre les deux digesteurs, le gazomètre, le local CCF et le local déshydratation. Cette zone vient de faire l'objet de travaux de réhabilitation récents.
- **Lits de séchage** : situés à l'ouest de l'atelier déshydratation, les anciens lits de séchage de boues ne sont actuellement plus utilisés.

- **File eau** : filière de traitement des eaux située au centre de la parcelle et composée (d'est en ouest), du local relevage et prétraitements, du dessableur-déshuileur, de la décantation primaire, du traitement biologique et du local de pompage des eaux traitées au Rhône.
- **Golf** : la bande située au sud de la parcelle a été mise à disposition du golf qui l'utilise pour (d'est en ouest), l'atelier et le parc des machines du golf, une zone d'entraînement et pour une partie du trou numéro 9.

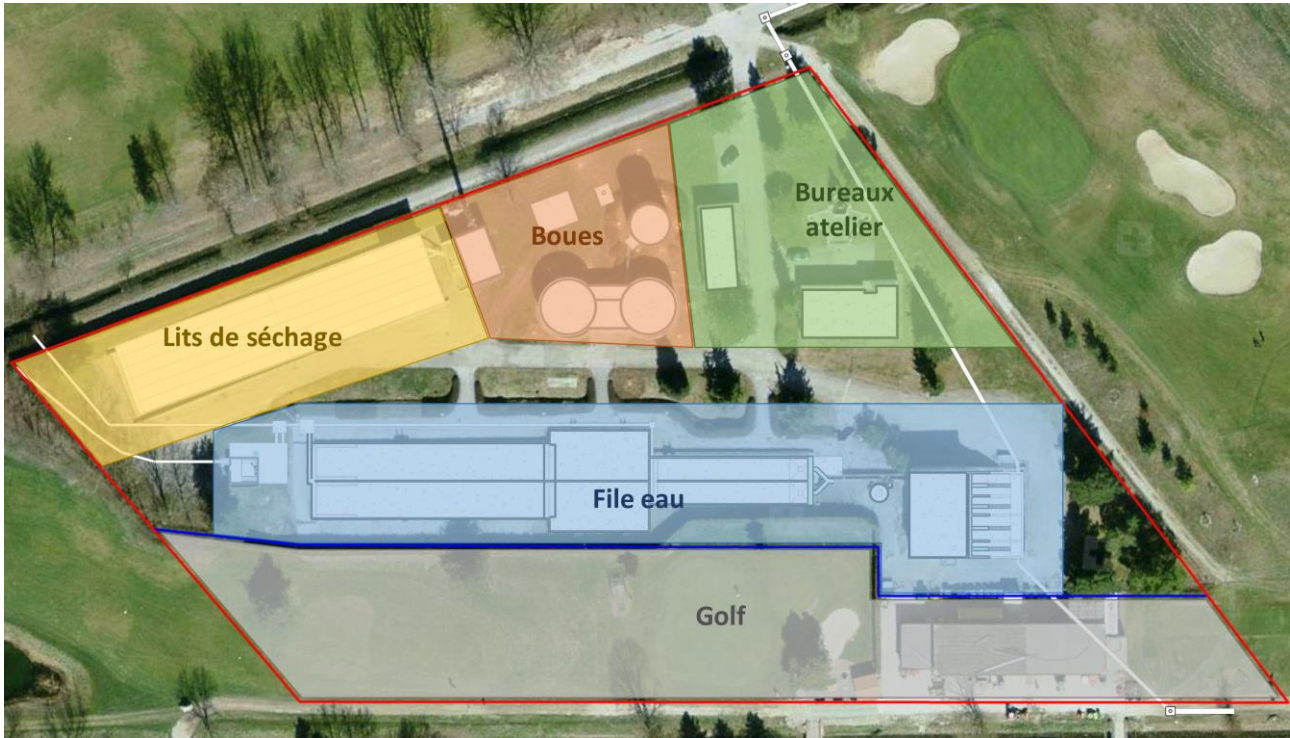


Figure 4.2 Utilisation actuelle de la parcelle

4.1.3 Règlement de construction - distances aux limites

Selon le règlement communal des constructions et des zones de la commune de Sierre, pour la zone d'affectation de la parcelle, soit la zone d'intérêt général ZIG C, la règle est la suivante pour la construction de bâtiments :

- Degré de sensibilité au bruit III.
- La distance à la limite au parcellaire est au minimum de 3 m et 1/3 de la hauteur (hors-sol) du bâtiment. La hauteur n'est pas limitée.
- Le long des cours d'eau figurant au plan d'affectation, les constructions doivent respecter les distances minimum suivantes par rapport à l'abornement :
 - Torrents et canaux : 10 m hors zone à bâtir, 6 m à l'intérieur
 - Rhône : 20 m hors zone à bâtir, 10 m à l'intérieur

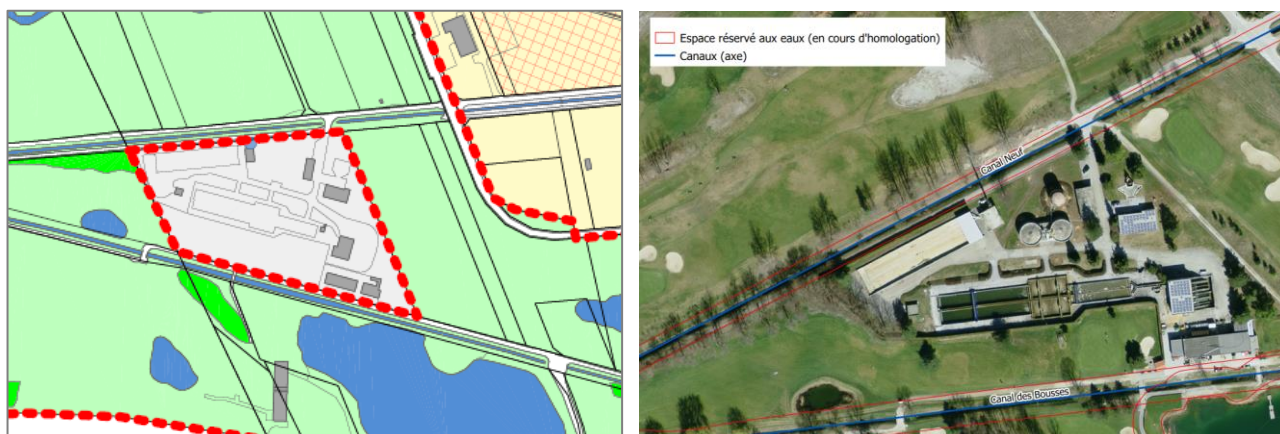


Figure 4.3 Extrait du plan d'affectation des zones (PAZ) de la commune de Sierre et carte des ERE

4.2 Dangers naturels

Selon les cartes de dangers du canton et de l'OFEV, le site du projet est confronté à deux types de dangers naturels : les dangers hydrologiques en cas de crues du Rhône et les dangers sismiques.

4.2.1 Dangers hydrologiques

La construction projetée se situe dans une zone d'inondation de danger moyen à localement élevé pour des crues du Rhône, avec des hauteurs d'eau statiques de 0.5 à 2 m (danger moyen) et localement supérieur à 2 m (danger élevé ; Figure 4-4) (niveau d'inondation estimé à 502.72 msm dans ce secteur, niveau du rez-de-chaussée sur radier à 500.60 msm), mais des vitesses faibles selon les connaissances actuelles du danger. Dans ce cas, bien que toute construction soit en principe interdite en danger élevé, des dérogations peuvent être envisagées moyennant le respect des huit conditions cumulatives ci-dessous permettant d'appliquer le nouveau modèle de classification du danger en zone d'inondation du Rhône⁵ :

1. La zone concernée est déjà affectée à la construction.
2. La zone à bâtir concernée est largement bâtie.
3. La nouvelle construction projetée ne conduit pas à une augmentation significative du risque.
4. La construction projetée se situe dans un secteur potentiellement soumis à une inondation du Rhône de type statique.
5. La construction projetée se situe dans un secteur où la réglementation et/ou les restrictions d'utilisation permettent de limiter les atteintes à l'homme ou les dommages aux biens importants.
6. La commune a réalisé une planification d'intervention d'urgence en cas de crue du Rhône qui permet l'évacuation de la population des zones dangereuses, cette planification est validée par le SSCM dans le cadre d'un exercice d'état-major et d'évacuation.
7. La construction projetée ne se trouve plus en zone rouge après la réalisation de la 3e correction du Rhône (selon la planification du plan d'aménagement).
8. Selon les informations transmises par la commune, aucun autre danger naturel ne menace de manière forte le secteur.

⁵ Canton du Valais, Département des transports, de l'équipement et de l'environnement. *Directive relative à l'établissement des zones de danger et aux autorisations de construire s'y rapportant du 7 juin 2010.*

Selon l'information transmise le 18.01.2019 par le Service des Forêts, des Cours d'eau et du Paysage (SFCP) en charge des préavis pour les constructions en lien avec le danger d'inondation du Rhône, il serait possible de déroger à l'interdiction de construire sur la parcelle du projet sous réserve de la mise en œuvre de mesures constructives pour assurer la protection des personnes et des biens dans le bâtiment projeté. En particulier :

- La structure du bâtiment projeté devra résister à la pression hydrostatique induite par le niveau d'inondation estimé à **502.7 msm** pour ce secteur et la résistance du bâtiment devra être attestée par un bureau d'ingénieurs.
- Des mesures complémentaires devront être prises afin de limiter les dégâts matériels en cas de crue du Rhône, telles que l'installation de batardeaux ou de fermetures étanches devant les ouvertures (portes et fenêtres), la disposition des installations sensibles (locaux électriques, etc.) dans des locaux étanches ou surélevés, la prévoyance de chemin de fuite vers les parties élevées du bâtiment, etc.
- Le sous-sol ne devra en aucun cas être habité ou être rendu habitable dans les zones de danger d'inondation du Rhône (pas d'atelier au sous-sol, pas de présence humaine régulière).

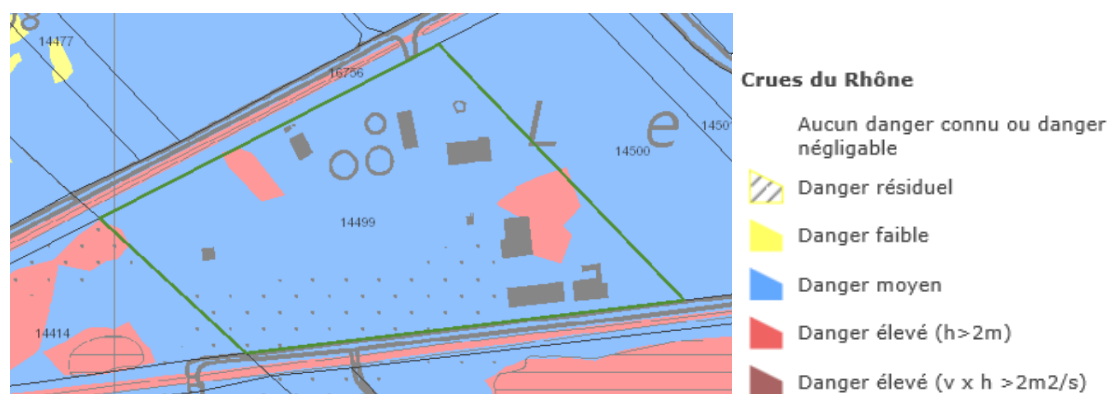


Figure 4-4 Cartes des dangers hydrologiques sur le site de la STEP de Granges (parcelle 14499). État 18.01.2019. Source : SIT canton du Valais.

4.2.2 Danger sismique

La région de Sierre se trouve en zone d'aléa sismique 3b, soit le risque maximum en Suisse, correspondant à un séisme de temps de retour de 475 ans d'une magnitude de 6-6.5 sur l'échelle de Richter. Le site du projet a une classe de sol de fondation sismique C (selon SIA 261).

Selon la Loi cantonale sur les constructions et son ordonnance, toute nouvelle construction doit être réalisée selon les normes parasismiques en vigueur (SIA 260 à 267) et une expertise sismique devra être jointe à la demande d'autorisation de construire. Cette expertise ne fait pas partie de la présente étude.

4.2.3 Protection des travailleurs

Le projet a été conçu afin de respecter la loi sur le travail (Ltr) et ses ordonnances 3 et 4 (OLT3, OLT4), ainsi que les normes de protection incendie de l'AEAI et l'ordonnance sur la prévention des accidents (OPA). Les points suivants ont fait l'objet d'une attention spéciale :

- Hauteur minimale des locaux
- Largeur minimale des passages principaux
- Nombre et disposition des voies d'évacuation
- Conception des cages d'escaliers

- Matériel de lutte contre le feu

Les STEP sont soumises, comme les autres entreprises industrielles, à la procédure d'approbation des plans (OLT4, art. 1), ce qui signifie qu'un dossier devra être soumis au service cantonal de protection des travailleurs afin d'obtenir l'autorisation d'exploiter.

4.3 Contrainte hydrogéologique

4.3.1 Profondeur de la nappe

Au droit du projet, le toit de la nappe se situerait à l'altitude 499.30 msm selon les anciens plans d'exécution de la step datant de 1973. En prenant comme référence le niveau du terrain naturel des voiries (entre 500.60 et 500.30 msm selon la position), le niveau de la nappe se situerait 1.0 m sous le terrain naturel.

Il n'est toutefois pas exclu que la nappe puisse se rapprocher de la surface comme le montrent les piézomètres disponibles à proximité du projet. Les valeurs maximales historiques du niveau de la nappe peuvent atteindre 0.5 m sous le niveau du terrain naturel. De plus les cartes 1:25'000 des équipotentielles de nappe en hautes eaux (valeur moyenne sur la période 1994-2003, Créalp) prévoient une altitude de 500.20 msm dans le périmètre du projet.

Le niveau des eaux qui a été utilisé pour le dimensionnement des ouvrages est par conséquent de 500.20 msm en hautes eaux.

Piézomètre	Période d'observation	Profondeur minimale de la nappe par rapport au terrain naturel en hautes eaux (m) avec l'altitude correspondante
02V05	1994-2006	0.9 (500.60 msm)
SHGN 6548	1986 2010	0.5 (500.95 msm)
02W07	1994 - 1997	1.25 (500 msm)

Tableau 4.1 Niveaux extrêmes de la nappe extraits du portail Webhydro – Créalp

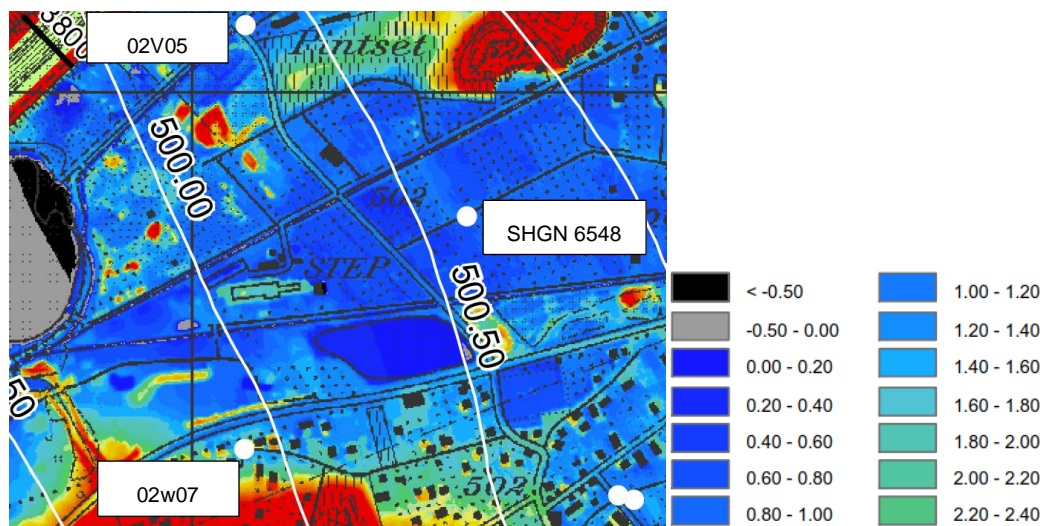


Figure 4.5 Profondeur moyenne de la nappe en hautes eaux en mètres par rapport au terrain naturel sur la période 1994-2003

4.3.2 Protection des eaux souterraines

Le projet se situe en zone « Au » de protection des eaux. Selon l'ordonnance sur la protection des eaux, OEaux, annexe 4, chiffre 211, en secteur Au de protection des eaux souterraines, toute installation située sous le niveau moyen de la nappe souterraine est interdite. Une dérogation peut néanmoins être délivrée par les autorités à condition que la capacité d'écoulement des eaux souterraines ne soit pas réduite de plus de 10% par rapport à l'état non-influencé par les installations en question.

Selon les forages à disposition de la BdFor, le forage profond le plus proche du projet montre une épaisseur d'aquifère supérieur à 28 m (coordonnées 600829.90, 122882.45). À l'entrée du village de Noës, direction Sion, la base de l'aquifère a été rencontrée en bordure de plaine à env. 45 m de profondeur (coordonnées 604366.73, 124840.11). À St-Léonard, la base de l'aquifère est supérieure à 46 m de profondeur (coordonnées 597562.54, 121314.31). Sur la base de ces observations, la profondeur de l'aquifère au droit du projet est estimée à 45 m (valeur conservative) pour le calcul de la réduction de la capacité d'écoulement des eaux souterraines.

La largeur de la parcelle perpendiculaire à la direction d'écoulement est prise en considération pour déterminer la section verticale. La surface de la section du projet immergée est calculée dans la section de l'écoulement.

Sens de l'écoulement de la nappe	ESE-WNW	
Largeur de la parcelle au droit du projet perpendiculaire au sens d'écoulement de la nappe	135	m
Niveau piézométrique moyen en hautes eaux	500.20	m.s.m
Épaisseur de l'aquifère	45	m
Surface de la section non influencée	5'496	m ²
Surface des installations immergées dans la section d'écoulement considérée	388	m ²
Réduction de la capacité d'écoulement des eaux souterraines	6.4	%

Tableau 4.2 Paramètres qualifiant l'aquifère

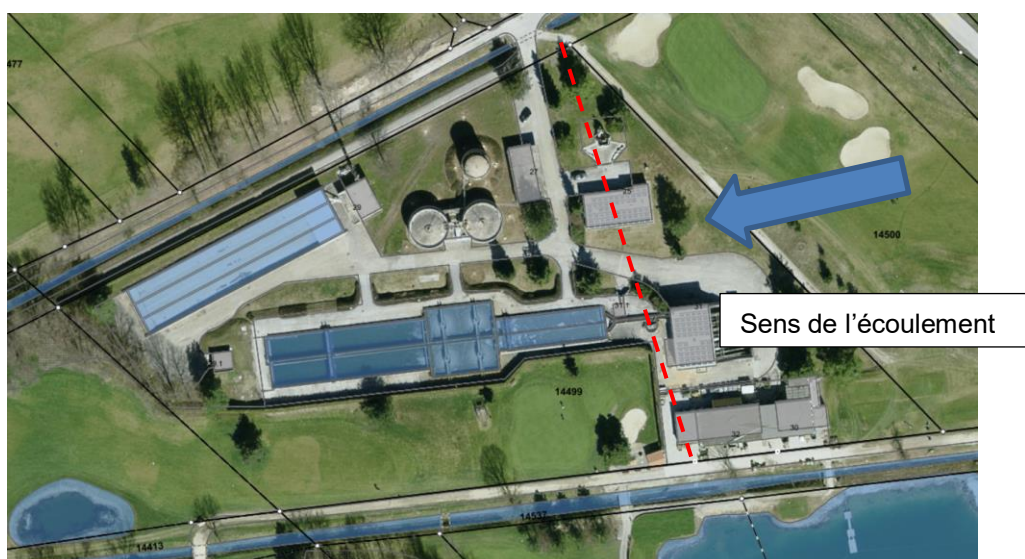


Figure 4.6 Sens de l'écoulement des eaux souterraines (fond de carte, source SIT communal)

La valeur de 6.4 % ne tient pas compte d'éventuelles fondations profondes, de surprofondeurs ou d'une amélioration imperméabilisante du sol de fondation (p. ex. terre au ciment). Dans l'état actuel du projet, la section correspondant aux installations immergées dans la nappe ne représente pas plus de 10% de la section de l'état naturel non influencé.

Les lois, règlements et directives cantonales relatifs à la protection et à l'utilisation des eaux souterraines ou superficielles et à l'évacuation des eaux sont également applicables. Le détail de l'évacuation des eaux de ruissellement de la parcelle sera à préciser dans le cadre du projet de l'ouvrage. Pour mémoire, les priorités pour l'évacuation des eaux non polluées étant l'infiltration (si possible à travers un sol), puis le rejet aux eaux superficielles (avec éventuelle rétention selon principe de calcul cantonal).

La gestion des eaux de chantier doit, quant à elle, respecter la recommandation SIA 431 (1997).

Les travaux impliquent des risques de pollution pour les eaux souterraines, en particuliers lors de la phase de rabattement de la nappe phréatique (excavation et construction des sous-sols). Cette phase fera l'objet d'une analyse poussée dans la phase d'élaboration du projet définitif.

4.4 Contrainte géotechnique

D'une manière générale, le sous-sol du projet est constitué de sable graveleux avec quelques intercalations d'horizons plus limoneux distribuées spatialement de manière hétérogène. Ces dernières sont très vraisemblablement présentes sous la forme de lentilles.

Sur une portion Nord de la parcelle, le sous-sol est constitué d'horizons présentant une consistance plus lâche (limon, sable limoneux) et en ce sens il est judicieux de limiter les ouvrages à fortes charges dans cette partie Nord du projet où la portance des terrains est la moins bonne. La partie Sud de la parcelle est par contre constitué de matériaux plus graveleux et présente donc une portance plus importante.

Les terrains en présence au droit du projet requièrent que, pour toutes les fouilles réalisées en-dessous du niveau du terrain naturel existant, un soutènement devra être mise en place préalablement au terrassement. L'enceinte de fouille réalisée sera légèrement plus grande que l'emprise de l'ouvrage, afin de permettre le coffrage des murs du projet.

En accord avec les contraintes hydrogéologiques et en complément du soutènement des fouilles, un système d'épuisement des eaux est prévu afin de faciliter les opérations de terrassements et de chargement des matériaux pour tout fouille en dessous du niveau des hautes eaux.

Aux vues des contraintes hydrogéologiques et des terrains en place, les bassins et éléments enterrés seront fondés sur pieux afin de reprendre par frottement les efforts induits par la poussée d'Archimède et transmettre les charges sur des terrains de meilleurs portance. Les bassins partiellement hors sol seront également fonder sur pieux afin d'assurer la portance nécessaire du sol vis-à-vis de leur pleine charge et pour prendre en compte la côte d'inondation dans le secteur permettant de compenser la poussée d'Archimède.

Pour les parties du projet partiellement ou totalement hors sol (hors bassin), une solution de type « radier général » est adoptée.

4.5 Pollution du bâtiment

Afin d'anticiper toute nécessité d'assainissement préalable aux travaux projetés, la réalisation d'analyses de contrôle sera nécessaire. En effet, compte-tenu de la période de construction de l'installation, la présence de polluants dans les éléments de construction est possible. Les éléments suivants devront tout particulièrement être contrôlés :

- Amiante : calorifugeage, colles de carrelages, colles de revêtements de sols, mastics de fenêtres, faux plafonds, etc.
- PCB : joints de dilatation, peintures anticorrosion sur les conduites, revêtements de sols plastifiés, etc.
- Plomb dans les peintures.

4.6 Normes de rejet

Les normes de rejet que doit respecter la STEP sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Les principales évolutions (en rouge dans le tableau ci-dessous) sont liées au remplacement de la DBO₅ par la DCO selon la nouvelle révision de l'OEaux, à l'ajout d'une exigence sur l'ammonium et au renforcement de l'exigence sur le phosphore (90% de rendement exigé mais objectif à 95%).

Paramètres		Normes de rejet actuelles			Normes de rejet futures		
		Concentration		Rendement	Concentration		Rendement
Matières en suspension	MES	15	[mg/l]	-	15	[mg/l]	-
Demande biochimique en oxygène sur 5 jours	DBO ₅	15	[mg/l]	> 90%	-	-	-
Demande chimique en oxygène	DCO	-	-	-	45	[mg/l]	> 85%
Carbone organique dissous	COD	10	[mg/l]	> 85%	10	[mg/l]	> 85%
Ammonium	N-NH ₄	-	-	-	2	[mg/l]	> 90%
Nitrite (valeur indicative)	N-NO ₂	0.3	[mg/l]	-	0.3	[mg/l]	-
Phosphore total	P _{tot}	0.8	[mg/l]	> 90%	0.3	[mg/l]	> 90%
Azote total	N _{tot}	-	-	-	-	-	-
Composés traces organiques	MP	-	-	-	-	-	-
Transparence (méthode de Snellen)		30	[cm]	-	30	[cm]	-

Tableau 4.3 Normes de rejet actuelles et futures

Compte tenu du nombre d'habitants permanents raccordés le traitement des composés traces organiques (micropolluants) ne sera pas exigé.

Aucune exigence de rejet spécifique n'est prévue pour le trop-plein du BEP.

4.7 Niveau hydraulique

Les niveaux hydrauliques qui ont été considérés ont été les suivants :

- Niveau d'arrivée des effluents entrée Step : 497.5 m.s.m.
- Niveau bêche de pompage des effluents traités vers le Rhône : 500.0 m.s.m.

5. Implantation générale et circulations

5.1 Implantation

L'implantation générale du projet est présentée dans les plans en annexe et reprise ci-dessous. Le traitement des boues, les anciens lits de séchage et les parcelles utilisées par le golf ne sont pas impactées par le projet. Les nouveaux ouvrages sont construits d'un bloc afin de permettre une continuité visuelle et réduire l'emprise au sol. Le bâtiment principal, qui longe la parcelle à l'Est est constitué des locaux d'exploitation (bureaux, atelier, vestiaires, etc.), du relevage, des prétraitements et de la décantation primaire. L'angle Sud-Est du bâtiment est constitué de l'épaississement des boues, de la désodorisation et du BEP. Les traitements secondaires et tertiaires (biologie, clarification et filtration tertiaire) constituent la branche Sud de l'ensemble.

Les clôtures actuelles sont conservées. La clôture de délimitation avec le golf devra en revanche être légèrement modifiée afin de l'aligner avec le reste de la clôture (cf. traitillés en bleu sur la figure 5.1)

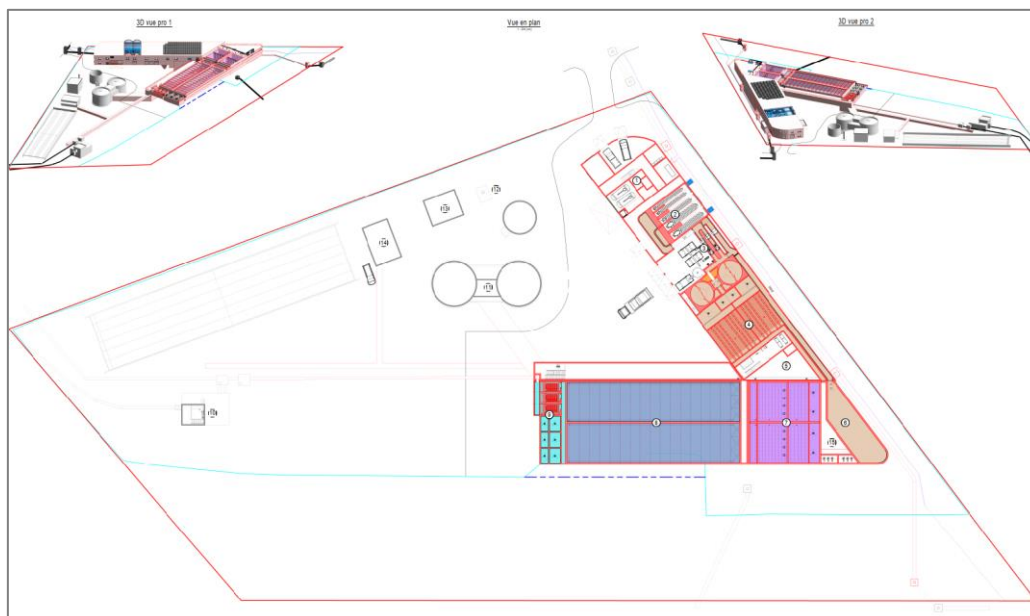


Figure 5.1 Implantation générale du projet

Une fois le bureau d'architectes mandaté pour la suite du projet, un traitement spécifique pourra être envisagé vis-à-vis du golf. Selon la volonté de l'architecte, les zones actuellement utilisées par les bassins et laissés libres pourront également faire l'objet d'un traitement paysager adéquat.

5.2 Circulations

Le portail d'accès actuel est conservé et une voirie légère permet de faire le tour du bâtiment. Pour les véhicules lourds, la zone de dépotage des réactifs ainsi que la sortie des bennes sont situées à l'intérieur du L qui constitue également la zone de retournement des camions.

Les véhicules légers pourront être parkés soit dans le garage qui sera créé, soit au niveau des nouvelles places de stationnement créées au niveau des digesteurs.

La circulation du personnel sera possible depuis les locaux vie vers l'ensemble du bâtiment. Une galerie technique permettra également la circulation des fluides et des personnes entre le bâtiment principal, la biologie et le traitement des boues.

6. Procédés de traitement et équipements électromécaniques

6.1 Bilan des flux

Le schéma ci-dessous représente les flux hydrauliques et les redondances prévues pour chaque étape de traitement de la filière de traitement des eaux usées.

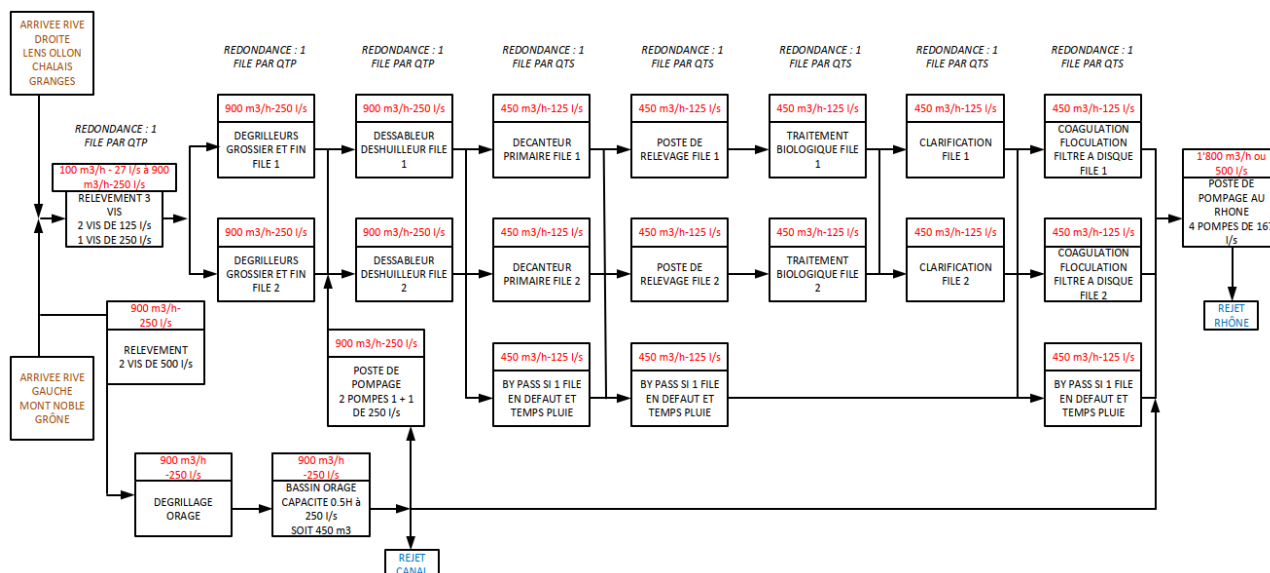


Figure 6.1 Bilan des flux et des redondances

- Le relevage principal est dimensionné pour 250 l/s et dispose d'une redondance de 100% avec 2 vis de 125 l/s et 1 vis de 250 l/s.
- Les prétraitements sont dimensionnés pour 250 l/s et disposent d'une redondance de 100% avec 2 lignes de 250 l/s.
- Les eaux d'orage sont estimées à 250 l/s mais le relevage a été dimensionné pour être en mesure de relever 500 l/s et dispose d'une redondance de 100% avec 2 vis de 500 l/s. Ce surdimensionnement important a été demandé afin de pouvoir garantir que toutes les eaux arrivant au niveau de la STEP seront systématiquement relevées. La STEP est en effet un point bas sans by-pass passif.
- Le dégrilleur d'orage est dimensionné pour 500 l/s mais n'est pas secouru.
- Le BEP est dimensionné pour un temps de séjour de 30 minutes à 250 l/s. La surverse du BEP est assurée jusqu'au poste de pompage au Rhône à hauteur de 250 l/s. Les débits excédentaires éventuels exceptionnels seront déversés directement au canal par le by-pass de secours.
- La décantation primaire, la biologie, la clarification et la filtration tertiaire sont dimensionnés pour 250 l/s et composées de deux lignes permettant chacune d'assurer 50% de la capacité de traitement futur de pointe (soit la moitié de 35'000 EH ce qui correspond à la charge moyenne de basse saison). Les entretiens planifiés peuvent donc être réalisés en basse saison sans dégradation de la qualité du rejet. Un by-pass de chaque étape est prévu.
- Le poste de relevage pour le lit fluidisé est dimensionné pour 250 l/s et composée de deux lignes avec 3 pompes (1x125 l/s + 2x62.5 l/s) permettant chacune de relever 50% du débit entrant.

- Le poste de relevage au Rhône (existant et non modifié par les travaux) dispose d'une pompe en secours installé (4 x 167 l/s) pour une capacité maximale de 500 l/s (250 l/s traité et 250 l/s en provenance du BEP). Le trop-plein du BEP est quant à lui déversé vers le poste de pompage.

6.2 Arrivées et comptages des effluents à traiter

Le principe de relevage distinct entre la rive droite et la rive gauche est supprimé. Il est prévu un relevage unique de l'ensemble des effluents pour les deux rives droite et gauche, un comptage distinct est en revanche conservé au niveau de l'arrivée des effluents.

L'arrivée des effluents est représentée sur le schéma ci-dessous :

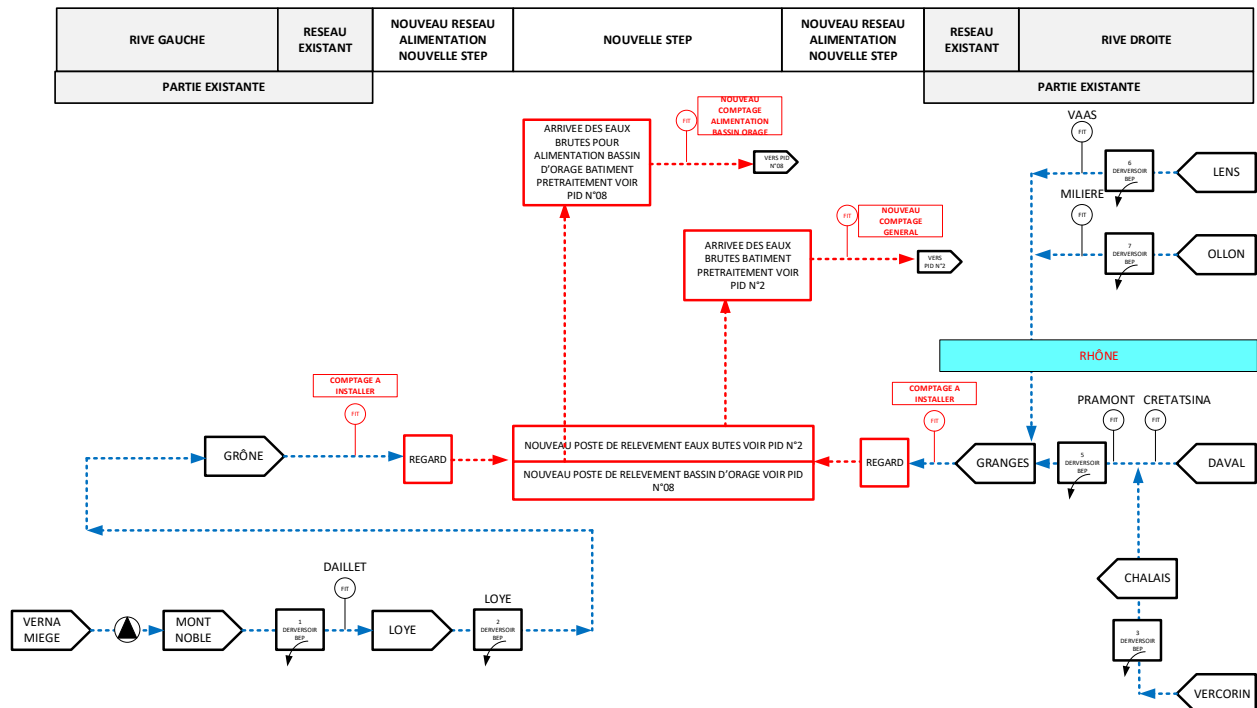


Figure 6.2 Positionnement futur des débitmètres sur le réseau et la STEP

6.3 Relèvement des eaux usées

6.3.1 Principe et filière de traitement

Les eaux usées des deux rives : Droite et Gauche sont comptées séparément puis collectées dans un ouvrage d'arrivée. Dans cet ouvrage d'arrivée sont installés pour le relevage des eaux usées (hors période d'orage) :

- 2 petites vis d'archimède d'un débit unitaire de 125 l/s ou 450 m³/h
- 1 grosse vis d'archimède d'un débit unitaire de 250 l/s ou 900 m³/h

Le débit maximum à relever est de 250 l/s ou 900 m³/h, le relevage dispose par conséquent d'un secours installé de 100 %.

Dans cet ouvrage d'arrivée sont également installés pour le relevage des eaux usées en période d'orage :

- 2 grosses vis de relèvement d'un débit unitaire de 500 l/s ou 1'800 m³/h

Le débit à relever pour les eaux usées en période d'orage est estimé à 250 l/s ou 900 m³/h et par conséquent la capacité de relevage a un secours installé de 200 %.

Au refoulement des vis, le comptage des débits sera réalisé à l'aide de deux débitmètres électromagnétiques (un pour le relevage principal et un pour les eaux d'orage).

6.3.2 Description

Il est prévu de mettre en oeuvre, à l'identique de ce qui est installé actuellement, un relevage des eaux usées par vis de relèvement. Au sein de la vis l'eau est relevée par le mouvement de rotation d'une spirale installée dans une auge. Les avantages de ce système de relèvement des eaux usées sont :

- l'insensibilité aux eaux fortement chargées,
- système simple et fiable de relèvement qui nécessite un entretien minimal,
- les pièces ne sont pas soumises à une usure importante.

Il a été prévu d'installer des vis de relèvement d'archimède avec une auge métallique à sceller dans le béton. Cette solution est présentée sur la vue 3D ci-dessous.

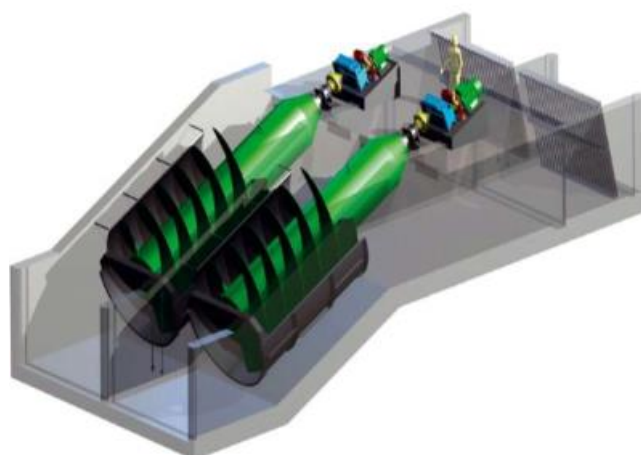


Figure 6.3 : Installation d'une vis de relèvement avec auge métallique

6.3.3 Dimensionnement

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
DEBIT HORS PERIODE D'ORAGE		
Nombre total de vis	u	3
Nombre de petite vis	u	2
Hauteur de relèvement	m	7.1
Angle des vis	°	35-40
Débit d'une petite vis	l/s	125
	m ³ /h	450

Paramètre	unités	Valeur
Diamètre de la petite vis	m	0.9
Nombre de grande vis	u	1
Débit d'une grande vis	l/s	250
	m³/h	900
Diamètre de la grande vis	m	1.1
Puissance électrique	kW	30
DEBIT PERIODE D'ORAGE		
Nombre de grosse vis	u	2
Débit d'une grosse vis	l/s	500
Hauteur de relèvement	m	7.1
Diamètre de la vis	m	1.6
Angle de la vis	°	35-40
Puissance électrique	kW	45

Tableau 6.1 Dimensionnement de l'étape de relèvement des eaux usées

6.3.4 Implantation du poste de traitement

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation de l'arrivée et des vis de relèvement.

Sur la première vue 3D l'interception des réseaux existants (en noir) des arrivées Rive Droite et Rive Gauche sont représentés avec les nouveaux tronçons des réseaux (en rose) qui sont dirigées vers la bêche d'arrivée des effluents. Des mesures de débit pour chaque rive seront intégrés au niveau des deux chambres situées à l'amont de la bêche.

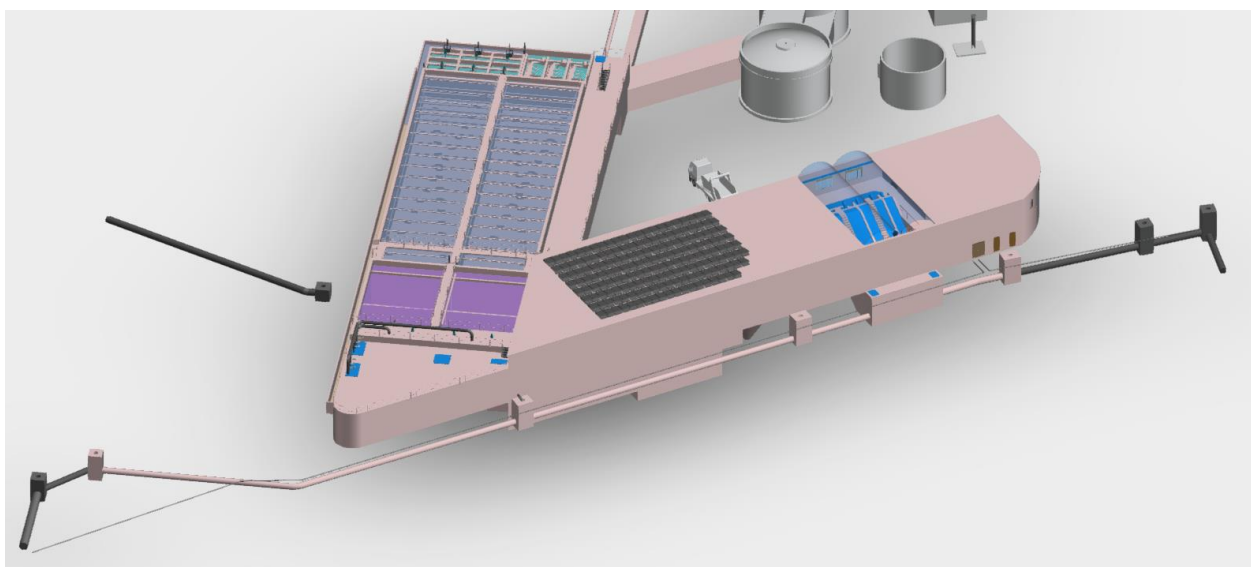


Figure 6.4 Vue 3D de l'arrivée des effluents des deux rives Droite et Gauche

Sur la seconde vue 3D ci-dessous sont présentées les vis de relèvement

- pour les eaux usées hors période d'orage sur la gauche
- pour les eaux usées en période d'orage sur la droite

Les canaux sont couverts pour permettre un meilleur captage des odeurs et faciliter la circulation.

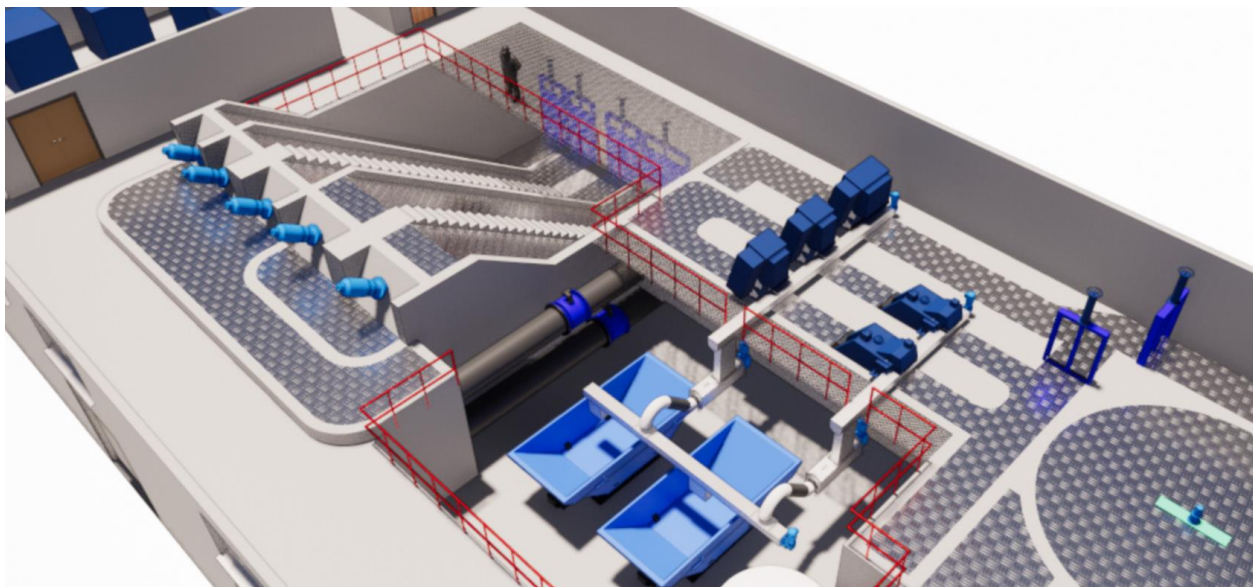


Figure 6.5 Vue 3D des vis de relèvement

6.4 Prétraitements : Généralités

6.4.1 Principe de l'étape de prétraitement :

Le prétraitement consiste en trois étapes principales qui permettent de supprimer de l'eau les éléments qui gêneraient les phases suivantes de traitement par décantation et traitement biologique. Les trois étapes sont :

- Dégrillage grossier
- Dégrillage fin
- Dessablage—désuilage



Figure 6.6 Vue schématique des étapes du prétraitement

6.4.2 Filière de traitement et redondances

Il est prévu la filière de traitement suivante pour les prétraitements des eaux usées.

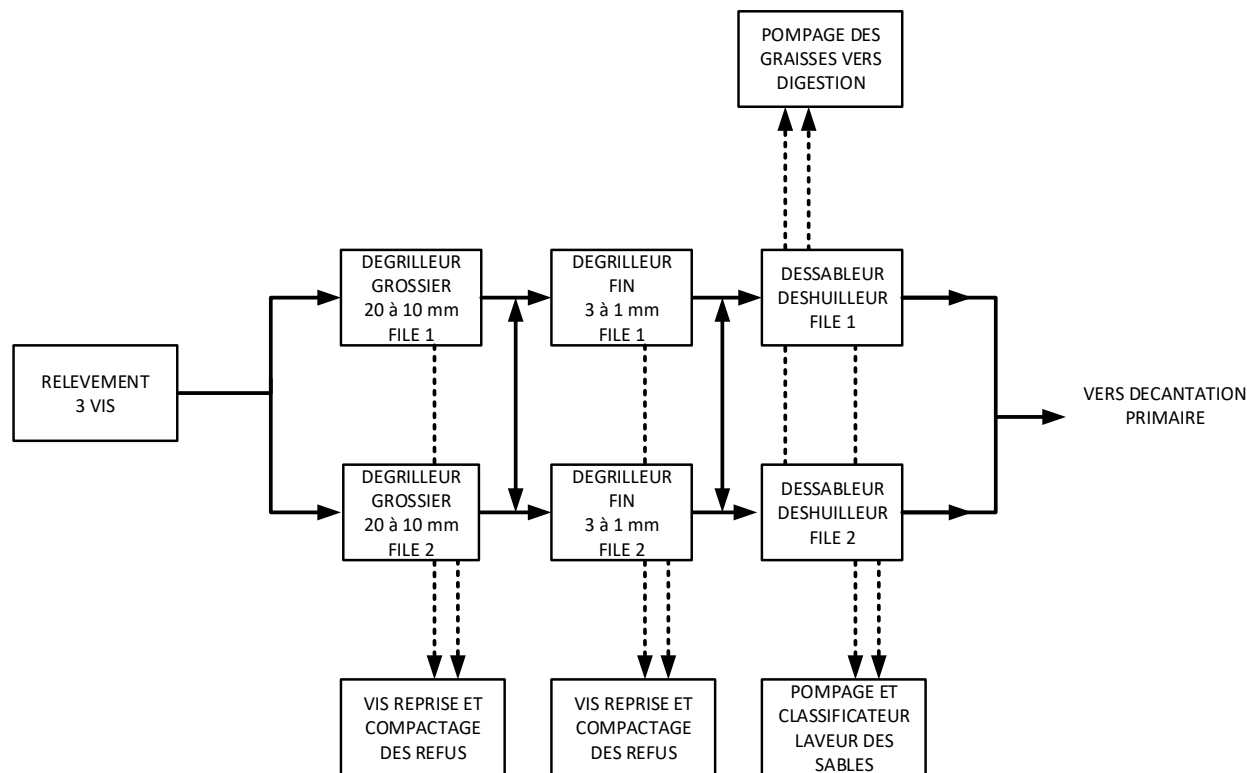


Figure 6.7 Filière du prétraitement

Il est proposé de réaliser deux files totalement redondantes (à l'exception des vis de reprise qui sont communes), chaque file étant en mesure de traiter la pointe hydraulique de 250 l/s ce qui répond aux exigences de fiabilité selon l'art.16 al. 1 de l'OEaux. Cette solution présente l'avantage d'une grande sécurité de fonctionnement mais peut présenter des risques d'ensablement des canaux en période de faibles débits (nocturnes temps sec). Un système d'injection d'air au fond des canaux sera par conséquent installé. L'équirépartition entre les deux files sera assurée par un positionnement adéquat de la conduite d'arrivée des effluents et par la forme de l'îlot central.

Un maillage possible entre la sortie des dégrilleurs grossiers et l'entrée des dégrilleurs fins sera prévu.

6.5 Prétraitements : Dégrilleur grossier et dégrilleur fin

6.5.1 Principe : dégrilleur grossier

Cette étape a pour but de retenir les déchets grossiers sur une grille constituée de barreaux espacés de 15 mm. Les déchets sont ensuite remontés avec des racles et éjectés vers le transport des déchets.

6.5.2 Description : dégrilleur grossier

Il a été prévu pour l'étape de dégrillage grossier de mettre en œuvre deux dégrilleurs à barreaux de type par exemple RakeMax (Huber) ou MRS (Meva).

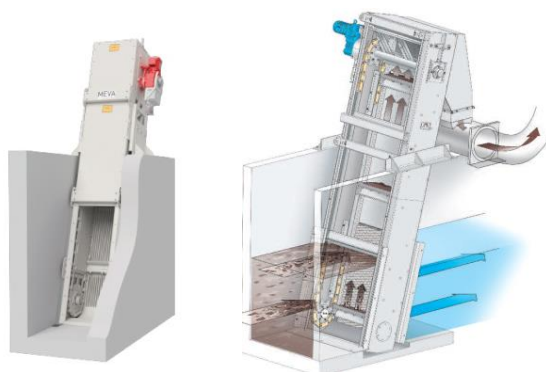


Figure 6.8 Vues 3D du dégrilleur grossier à barreaux Meva (à gauche) et RakeMax (à droite)

6.5.3 Dimensionnement : dégrilleur grossier

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
Nombre de file	u	1 + 1 secours installé
Entrefer	mm	15
Débit hydraulique (QTP)	l/s	250
Largeur de grille	m	0,8
Hauteur de dégrilleur	m	2
Angle du dégrilleur	°	75
Pertes de charges	mm CE	50 à 200
Puissance électrique	kW	1,1

Tableau 6.2 Dimensionnement de l'étape de relèvement de dégrillage grossier

6.5.4 Principe : dégrilleur fin

Cette étape a pour but de retenir les déchets fins à la suite du dégrillage grossier. Le dégrilleur prévu, de type StepScreen, est constitué de lames inclinées à 45° dont l'espacement est de 3 mm. La grille est formée de deux groupes de lames en forme d'escaliers. L'un est fixe, l'autre est mobile. Les refus de tamisage s'accumulent sur la surface filtrante, provoquant une perte de charge et une différence de hauteur entre l'amont et l'aval de l'équipement. Les niveaux sont mesurés en continu par deux sondes de niveaux. Lorsque la différence de niveau atteint la valeur seuil définie, le nettoyage de la grille s'opère. Les lames mobiles grâce à leurs mouvements longitudinaux font remonter les déchets marche par marche le long de l'escalier fixe jusqu'à la zone d'expulsion située dans la partie supérieure du système.

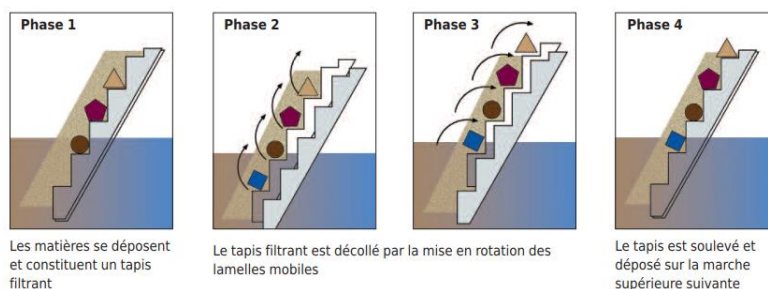


Figure 6.9 Principe de fonctionnement du dégrilleur StepScreen

6.5.5 Description : dégrilleur fin

Il a été prévu pour l'étape de dégrillage grossier de mettre en œuvre deux dégrilleurs StepScreen de type par exemple StepScreen SSF (Huber) ou RotoScreen (Meva).

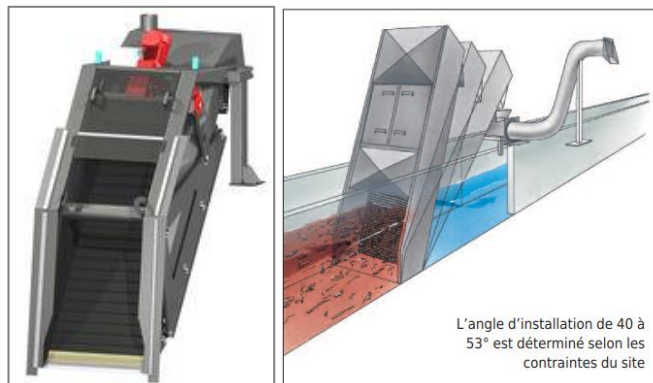


Figure 6.10 Vues 3D du dégrilleur fin StepScreen Meva (à gauche) et Huber SSF (à droite)

6.5.6 Dimensionnement : dégrilleur fin

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
Nombre de file	u	1 + 1 secours installé
Entrefer	mm	3
Débit hydraulique (QTP)	l/s	250
Largeur de grille	m	0,8
Hauteur de dégrilleur	m	2,2
Angle du dégrilleur	°	40
Pertes de charges	mm CE	200
Puissance électrique	kW	1,5

Tableau 6.3 Dimensionnement de l'étape de relèvement de dégrillage fin

6.5.7 Implantation du poste de traitement : dégrillage

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation des étapes de dégrillage fin et grossier.



Figure 6.11 Vue 3D de l'implantation de l'étape de dégrillage

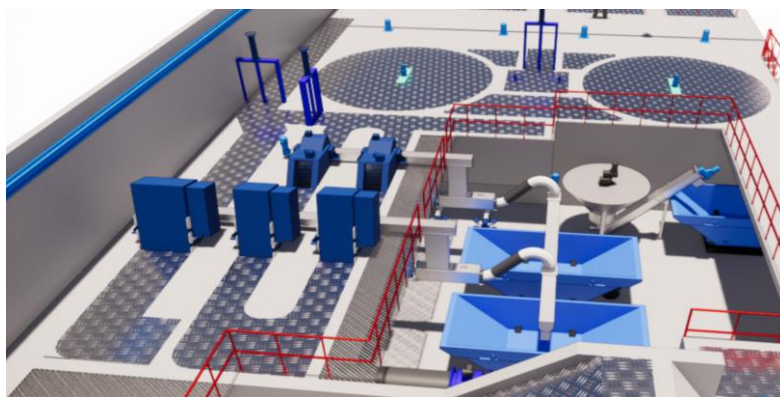


Figure 6.12 Vue 3D du dégrillage grossier et fin.

6.6 Prétraitements : transport et compactage des refus de dégrilleur

6.6.1 Principe : transport et compactage des déchets

Il est prévu pour chaque étape de dégrillage, grossier et fin, de mettre en œuvre une vis de collecte des refus de grille avec un compacteur laveur des déchets. Les refus convoyés par vis tombent dans le laveur compacteur. Au sein du compacteur les déchets sont poussés par la vis jusqu'à la zone de lavage alimentée en eau industrielle de façon à en extraire les matières organiques. Les déchets sont ensuite comprimés dans la zone de compactage et poussés dans le tuyau d'évacuation. Un ensacheur disposé sur la sortie du tuyau permet un stockage immédiat et propre des déchets, qui sont ensuite stockés dans une benne.

6.6.2 Description : transport et compactage des déchets

L'étape de transport et de compactage des déchets est composée d'une vis de convoyage et d'un compacteur à déchets permettant d'obtenir une siccité de 30% minimum suivant l'exemple ci-dessous.



Figure 6.13 Exemple de vis de transport des déchets et de compacteur laveur

6.6.3 Dimensionnement : transport et compactage des déchets

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
Dégrilleur grossier : vis de transfert		
Nombre de file	u	1
Débit	m ³ /h	2
Longueur de la vis	m	3
Inclinaison	°	0-15
Diamètre de la vis	mm	250
Puissance électrique	kW	1,1
Dégrilleur grossier : compacteur laveur		
Nombre de file	u	1
Débit	m ³ /h	2-3
Puissance électrique	kW	4

Tableau 6.4 Dimensionnement de l'étape de transport et de compactage du dégrillage grossier

Paramètre	unités	Valeur
Dégrilleur fin : vis de transfert		
Nombre de file	u	1
Débit	m ³ /h	2
Longueur de la vis	m	3
Inclinaison	°	0-15
Diamètre de la vis	mm	250
Puissance électrique	kW	1,1
Dégrilleur fin : compacteur laveur		
Nombre de file	u	1
Débit	m ³ /h	2-3
Puissance électrique	kW	4

Tableau 6.5 Dimensionnement de l'étape de transport et de compactage du dégrillage fin

6.6.4 Principe : stockage des déchets

Les déchets grossiers et fins compactés sont stockés dans des bennes de 5 m³. Ces bennes seront déplacées en dehors du bâtiment mécanique (salle de stockage des bennes) par des chariots motorisés et repris par des camions benne dans la cour devant le bâtiment mécanique selon l'exemple ci-dessous.



Figure 6.14 Vues 3D d'une benne à déchets et d'un chariot de transport de la benne

6.6.5 Implantation du poste de traitement : transport, traitement et stockage des déchets

La vue ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présente l'implantation des étapes de transport et de stockage des déchets.

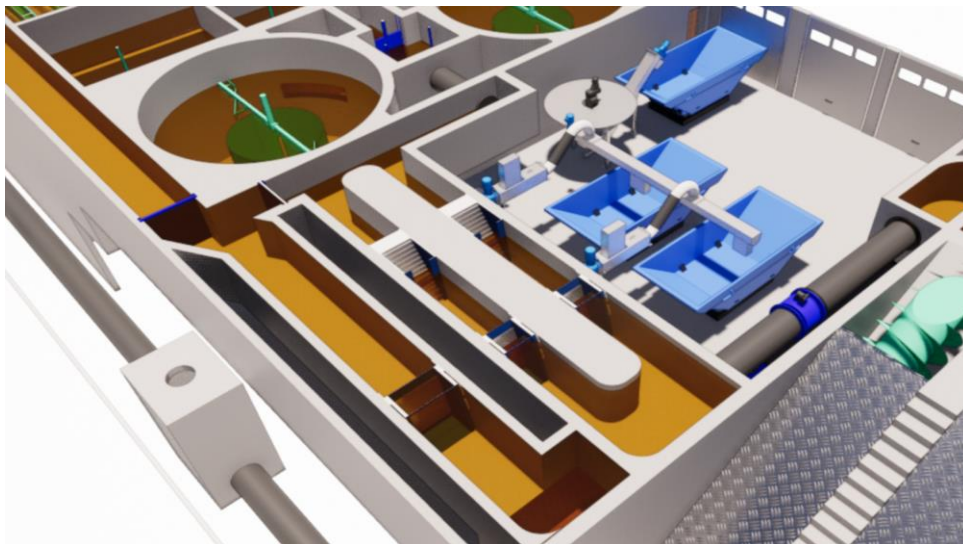


Figure 6.15 Vue 3D de l'implantation de l'étape de transport et compactage des refus

6.7 Prétraitements : Dessablage / Déshuilage

6.7.1 Principe: dessablage et déshuilage

À l'issue de l'étape de dégrillage fin, les effluents transitent par les ouvrages de dessablage-déshuilage qui permet la décantation des résidus les plus denses (sables) et la flottation des déchets plus légers (graisses et flottants). Le préleveur automatique asservi au débit permettant l'échantillonnage journalier des eaux brutes pour les analyses au laboratoire sera placé à l'amont des dessableurs (à l'aval de la conduite de retour des eaux du BEP mais à l'amont de la conduite de retour des centrats).

La forme cylindro-conique des ouvrages a été retenue préférentiellement à la forme rectangulaire.

Une turbine aératrice, installée au centre de l'ouvrage, diffuse de fines bulles d'air qui favorisent la remontée des graisses et flottants en surface, tout en assurant un brassage du flux hydraulique traversant.

L'élimination du sable évite l'abrasion des équipements situés en aval. Celle des graisses favorise le transfert d'oxygène pour le traitement biologique.

Les effluents s'écoulent en sortie de l'ouvrage vers le traitement primaire.

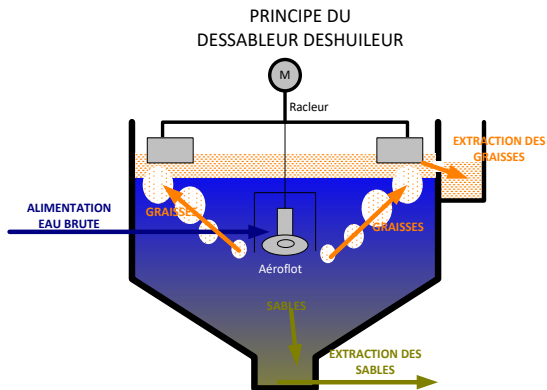


Figure 6.16 Vue et schéma d'un dessableur déshuileur circulaire.

6.7.2 Description: dessablage et déshuilage

Une turbine immergée de type R et O et un racleur circulaire seront mis en œuvre pour la flottation des graisses.

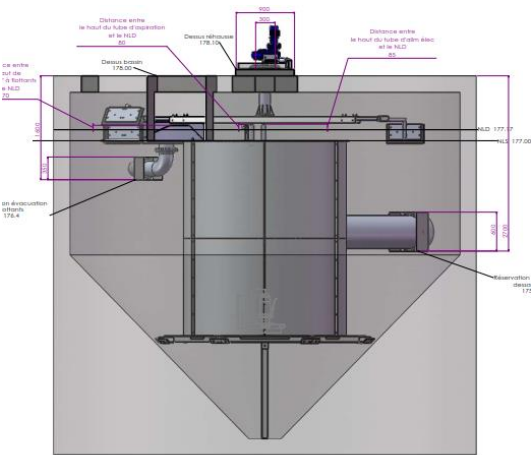


Figure 6.17 Vue 3D du racleur et photo d'une turbine d'aération.

6.7.3 Dimensionnement : Dessablage/déshuilage

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe Journalière
Nombre de file	u	1 + 1 secours	1 + 1 secours
Débit horaire minimum	m³/h	94	178
Débit horaire moyen journalier	m³/h	188	356
Débit Pointe horaire Temps Sec	m³/h	462	641
Débit de pointe Temps de Pluie	m³/h	900	900
Cas de figure avec		1 file en service 1 file hors service	1 file en service 1 file hors service

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe Journalière
Vitesse minimum	m/h	6	6
Vitesse moyenne	m/h	12	12
Vitesse Pointe horaire Temps Sec	m/h	20	25
Vitesse Pointe Temps de Pluie	m/h	40	40
Surface sur Vitesse minimum	m ²	15,6	29,7
Surface sur Vitesse moyenne	m ²	15,6	29,7
Surface sur Vitesse Pointe horaire Temps Sec	m ²	23,1	30
Surface sur Vitesse Pointe Temps de Pluie	m ²	22,5	22,5
Choix surface	m ²	23	30
Diamètre arrondi	m	6,0	6,0
Cas de figure avec		2 files en service	2 files en service
Surface de dessablage déshuilage	m ²	56,5	56,5
Vitesse minimum	m/h	1,6	3,2
Vitesse moyenne	m/h	3,3	6,3
Vitesse Pointe horaire Temps Sec	m/h	8,2	11,3
Vitesse Pointe Temps de Pluie	m/h	15,9	15,9

Tableau 6.6 Dimensionnement de l'étape de dessablage déshuilage

6.7.4 Implantation du poste de traitement : dessablage déshuilage

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation des étapes de dessablage déshuilage.

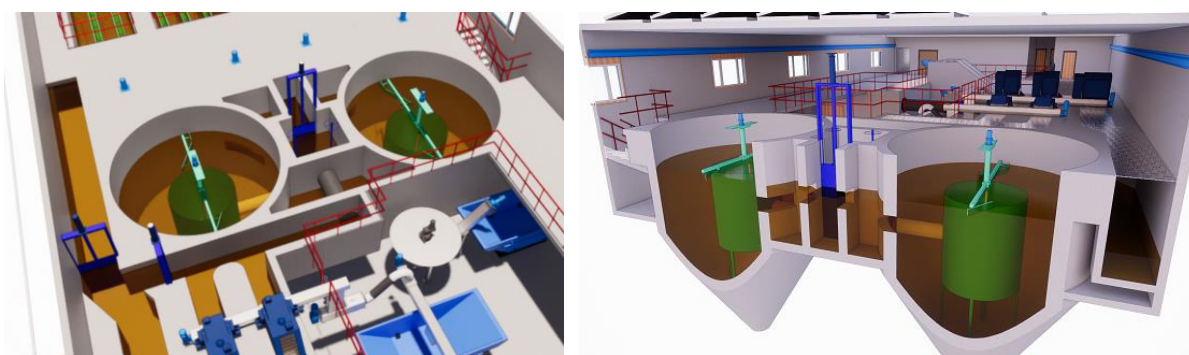


Figure 6.18 Vue 3D de l'implantation de l'étape de dessablage déshuilage

6.7.5 Principe: pompage et lavage des sables

Les sables décantés en fond de cône sont soutirés par une pompe puis envoyés vers un laveur à sable, puis stockés dans une benne. Les graisses et flottants récupérés par un racleur de surface sont envoyés vers la bache de stockage des graisses.

6.7.6 Description: pompage et lavage des sables

La classification et le lavage des sables sont réalisés dans un laveur classificateur. Des vues schématiques d'un exemple de laveur de sables sont présentées ci-dessous.

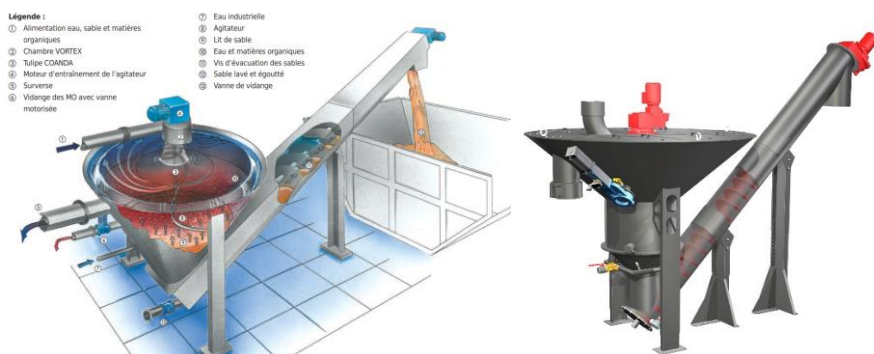


Figure 6.19 Vue 3D schématique de laveurs de sables

Les graisses sont collectées dans une bache à graisse accolée au dessableur-déshuileur. Elles sont ensuite pompées et dilacérées vers la digestion existante.

6.7.7 Dimensionnement : pompage et lavage des sables

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
POMPAGE DES SABLES		
Nombre de file	u	1 par file et 1 secours commun
Débit	m ³ /h	15
HMT	m	3
Puissance électrique	kW	1,0
LAVEUR DE SABLES		
Nombre de file	u	1
Débit	m ³ /h	30
Teneur en Matières Volatiles des Sables (valeur garantie)	%	< 3
Puissance électrique	kW	0,55 et 1
POMPAGE DES GRAISSES		
Nombre de file	u	1 + 1 secours
Débit	m ³ /h	5

Paramètre	unités	Valeur
HMT	bar	2
Puissance électrique	kW	3,0

Tableau 6.7 Dimensionnement de l'étape de traitement des sables et des graisses

6.7.8 Implantation du poste de traitement : traitement des sous-produits de dégrillage et dessablage

La vue ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présente l'implantation des étapes de traitement des sous-produits de dégrillage et dessablage.

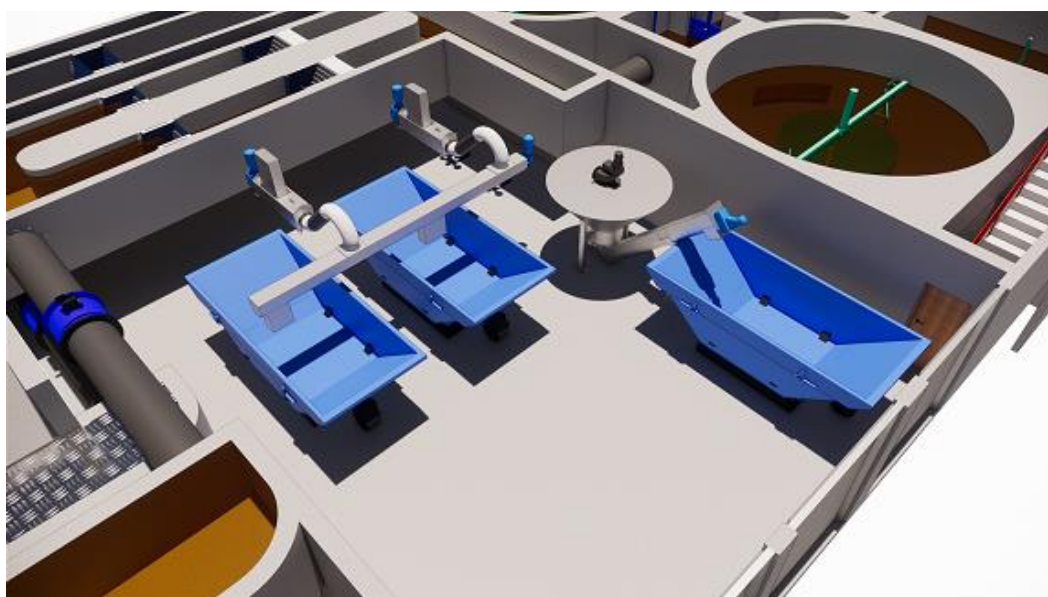


Figure 6.20 Vue 3D de l'implantation de l'étape de traitement des sous-produits de dégrillage et dessablage

6.8 Prétraitements : Matières externes

6.8.1 Matières de curage

Au niveau de l'installation des prétraitements il n'est pas prévu d'installation de collecte et de traitement des matières de curage ou sac de route. D'autres sites permettent d'évacuer ces matières comme Videsa à Sion par exemple.

6.8.2 Matières de vidange

Au niveau de l'installation des prétraitements il n'est pas prévu d'installation de collecte et de traitement des matières de vidange issues de l'assainissement non collectif.

D'autres sites permettent d'évacuer ces matières comme la STEP de Noës à Sierre par exemple.

6.9 Prétraitements : Bassin d'orage

6.9.1 Dégrillage grossier

Au refoulement des deux vis d'orage, une étape de dégrillage est prévue à l'amont du bassin de stockage (BEP) afin de retenir les déchets grossiers et de limiter ainsi l'impact des rejets au Rhône (ou exceptionnellement au Canal). Les déchets sont retenus sur une grille constituée de barreaux espacés de 15 mm puis remontés avec des racles et éjectés vers le transport des déchets.

6.9.2 Dimensionnement : dégrilleur grossier

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
Nombre de file	u	1
Entrefer	mm	15
Débit hydraulique (QTP)	l/s	500
Largeur de grille	m	1,2
Hauteur de dégrilleur	m	2
Angle du dégrilleur	°	75
Pertes de charges	mm CE	50 à 200
Puissance électrique	kW	1,5

Tableau 6.8 Dimensionnement de l'étape de dégrillage grossier des eaux d'orage

6.9.3 Bassin d'orage

Le bassin d'orage est prévu pour recevoir gravitairement les eaux préalablement dégrillées. Les eaux sont stockées dans un bassin d'orage de volume 450 m³ soit une capacité de stockage de 0.5h du débit de pointe de la STEP (250 l/s) et 0.25h de la capacité de relevage des eaux d'orage (500 l/s). Elles sont ensuite relevées par deux pompes centrifuges de 250 l/s sur variateur de fréquence (une en service plus une en secours) en tête de dessablage-déshuilage. Le trop-plein du BEP à hauteur de 250 l/s est envoyé au poste de pompage au Rhône et au-delà de 250 l/s, un by-pass exceptionnel est prévu au canal.

Le bassin d'orage est nettoyé par auget basculant lorsque le bassin d'orage est vidé après un remplissage.



Figure 6.21 Exemples de photos d'augets basculants

6.9.4 Dimensionnement : BEP

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur
BASSIN D'ORAGE		
Volume	m ³	450
Surface	m ²	142
Hauteur liquide	m	3,15
Temps de stockage à 250 l/s	min	30
AUGETS BASCULANTS		
Nombre	u	1
Longueur	m	7
Diamètre	mm	600
POMPAGE DES EAUX D'ORAGE STOCKEES		
Nombre de pompes	u	1 et 1 secours
Débit	l/s	250
HMT	m	5
Puissance électrique	kW	22,0

Tableau 6.9 Dimensionnement de l'étape de traitement bassin d'orage

6.9.5 Implantation du poste de traitement : bassin d'orage

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation du bassin d'orage. La géométrie du BEP pourra évoluer afin de permettre une bonne intégration du bassin dans le bâtiment tout en ayant une géométrie adaptée à un lavage efficace par augets.

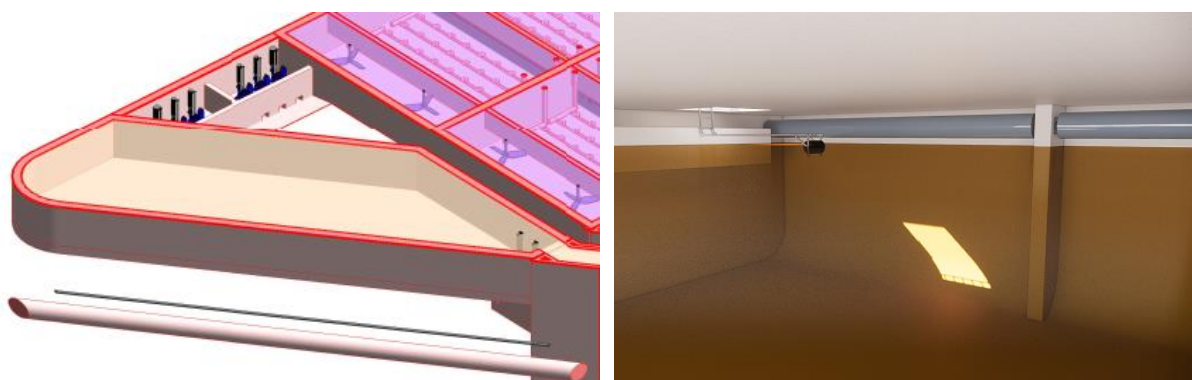


Figure 6.22 Vue 3D de l'implantation de l'étape de traitement du bassin d'orage

6.10 Traitement primaire, biologique et tertiaire - généralités

La filière de traitement a été prévue. Les PID présentent le cheminement des flux de manière plus complète.

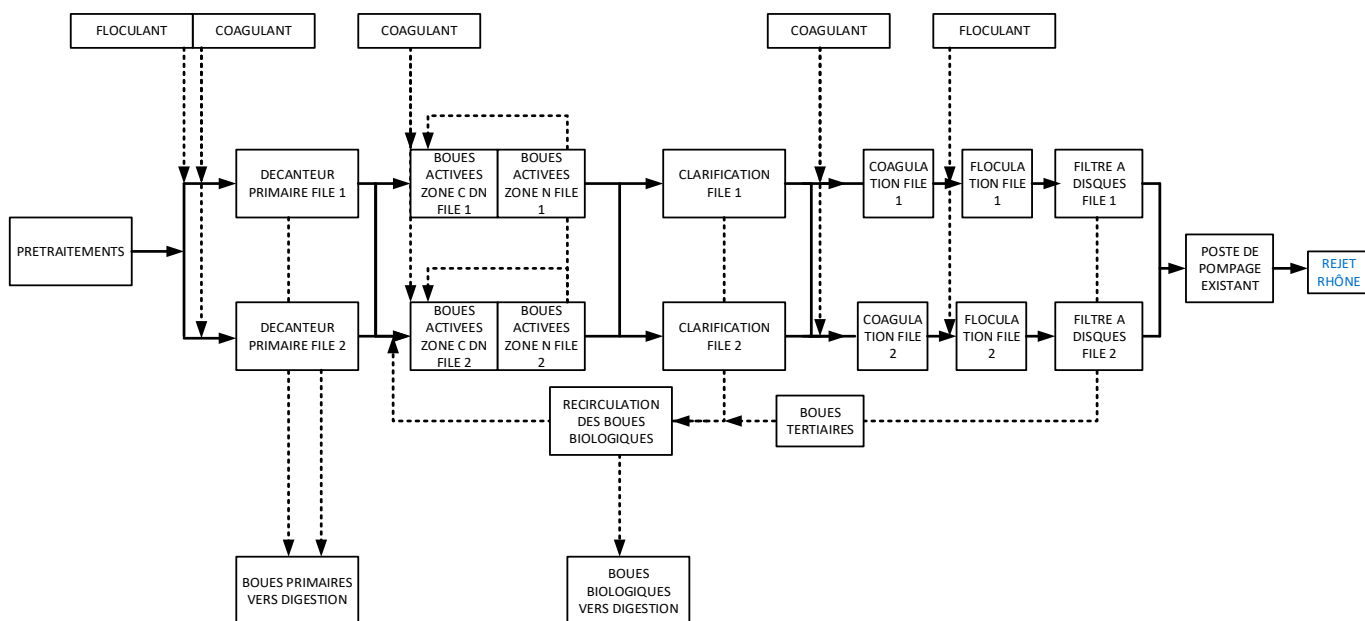


Figure 6.23 Filière de la décantation primaire, biologique et tertiaire

Chaque étape est conçue avec deux files pouvant prendre chacune la moitié du débit et de la charge. Les opérations de maintenance planifiées devront donc être assurées de préférence en période de basses charges et en temps sec afin de garantir un rejet non dégradé. L'injection de réactifs sur la décantation primaire est également possible lors de ces périodes de maintenance afin de soulager la biologie.

Des jonctions hydrauliques sont prévues entre chaque étape afin de pouvoir by passer chaque partie d'ouvrage indépendamment.

6.11 Décantation primaire

6.11.1 Choix de la mise en œuvre de la décantation primaire

Le traitement primaire consiste en une simple décantation permettant la séparation des liquides et des solides sous l'action de la pesanteur. Les matières solides se déposent au fond des bassins et sont récupérées par racle. L'équirépartition entre les deux files est assurée par une alimentation centrale et par le calage adéquat du niveau des goulottes.

Il est théoriquement possible de réaliser une filière de traitement des eaux usées sans décantation primaire mais l'ajout de cette étape est préférable dans le cas de Granges afin de maximiser la production énergétique des digesteurs (boues primaires à haut pouvoir méthanogène) et de limiter l'aération sur la biologie.

La technologie classique de décantation longitudinale a dû être écartée en raison de son encombrement pour des questions de phasage. La solution retenue est donc une **décantation lamellaire** directement intégrée dans le bâtiment mécanique avec coagulation-floculation optionnelle (les réacteurs de coagulation et de floculation sont construits et maintenu en service pour permettre une meilleure décantation mais l'injection de réactifs n'est pas utilisée en fonctionnement normal). L'épaississement et le lavage automatique des lamelles sont intégrés.

6.11.2 La décantation primaire lamellaire

Le principe du décanteur lamellaire consiste à installer dans la zone de décantation des lamelles afin d'augmenter la surface de décantation et par conséquent de réduire l'emprise au sol de l'ouvrage.

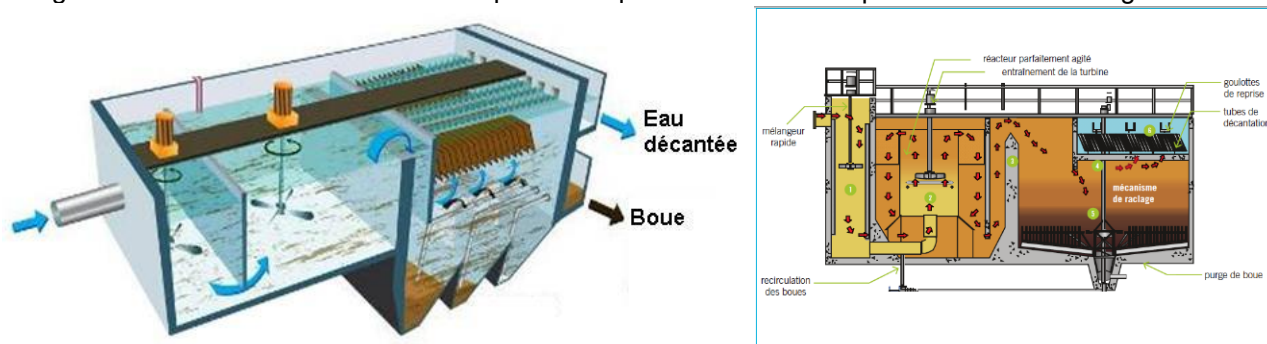


Figure 6.24 Exemple de décanteur lamellaire

6.11.3 Dimensionnement

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de la coagulation - floculation

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe
COAGULATION			
Nombre de files	u	2	2
Débit Pointe horaire Temps Sec	m ³ /h	462	640
Débit à traiter Pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900
Temps de contact Temps Sec	min	8	6
Temps de contact Temps de Pluie	min	4	4
Volume cuve (total)	m ³	60	60
Profondeur	m	5	5
Surface totale	m ²	12	12
FLOCULATION			
Nombre de files	u	2	2
Débit Pointe horaire Temps Sec	m ³ /h	462	640
Débit à traiter Pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900
Temps de contact Temps Sec	min	14	10
Temps de contact Temps de Pluie	min	7	7
Volume cuve (total)	m ³	110	110
Profondeur	m	5	5
Surface totale	m ²	22	22

Tableau 6.10 Dimensionnement de l'étape de traitement de coagulation floculation

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de la décantation

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe
Nombre de files	u	2	2
Débit horaire minimum	m ³ /h	94	178
Débit horaire moyen journalier	m ³ /h	188	356
Débit Pointe horaire Temps Sec	m ³ /h	462	641
Débit de pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900
Vitesse Hazen minimum	m/h	0,3	0,3
Vitesse Hazen moyenne	m/h	0,5	0,5
Vitesse Hazen Pointe horaire Temps Sec	m/h	0,75	0,75
Vitesse Hazen Pointe Temps de Pluie	m/h	1,2	1,2
Surface sur Vitesse minimum	m ²	313	593
Surface sur Vitesse moyenne	m ²	375	712
Surface sur Vitesse Pointe TS	m ²	616	366
Surface sur Vitesse Pointe TP	m ²	750	750
Choix surface Hazen Totale	m ²	750	750
Choix surface Hazen par ouvrage	m ²	375	375
Rapport Surface Hazen/STP		6	6
Choix surface au miroir par ouvrage	m ²	62,5	62,5
Choix coté	m	8	8

Tableau 6.11 Dimensionnement de l'étape de traitement de décantation

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques du pompage des boues primaires

Paramètre	unités	Valeur
Nombre de file	u	2 + 1 secours commun
Débit	m ³ /h	5 à 20
HMT	m	10
Puissance électrique	kW	5

Tableau 6.12 Dimensionnement de l'étape de pompage des boues primaires

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques du stockage et dosage des réactifs :

Paramètre	unités	Valeur
COAGULANT		
Nombre de file	u	2

Paramètre	unités	Valeur
Cuve de stockage	m ³	25
Nombre de pompes de dosage	u	2 + 1 secours commun
Pompe de dosage de coagulant : débit	l/h	50-300
Pompe de dosage de coagulant : HMT	bar	3
FLOCULANT		
Nombre de file	u	1 centrale polymère
Centrale polymère	l/h	1'000
Nombre de pompes de dosage	u	2 + 1 secours commun
Pompe de dosage de floculant : Débit	l/h	100-1'000
Pompe de dosage de floculant : HMT	bar	2

Tableau 6.13 Dimensionnement du stockage et du dosage des réactifs

6.11.4 Implantation du poste de traitement

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation des étapes de décantation lamellaire.

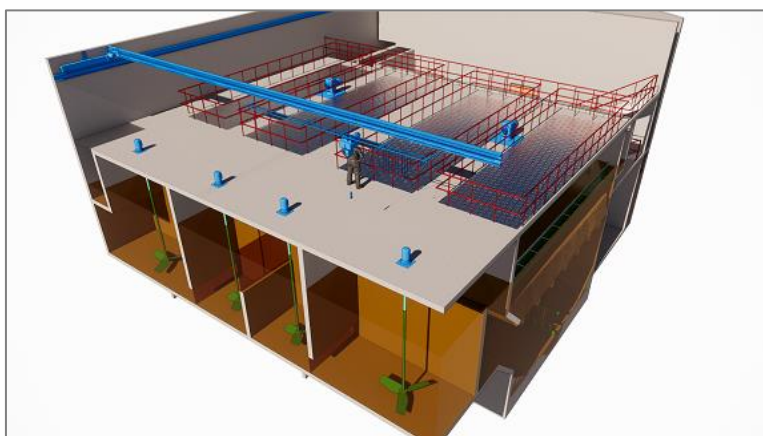


Figure 6.25 Vue 3D de l'implantation de l'étape de décantation lamellaire

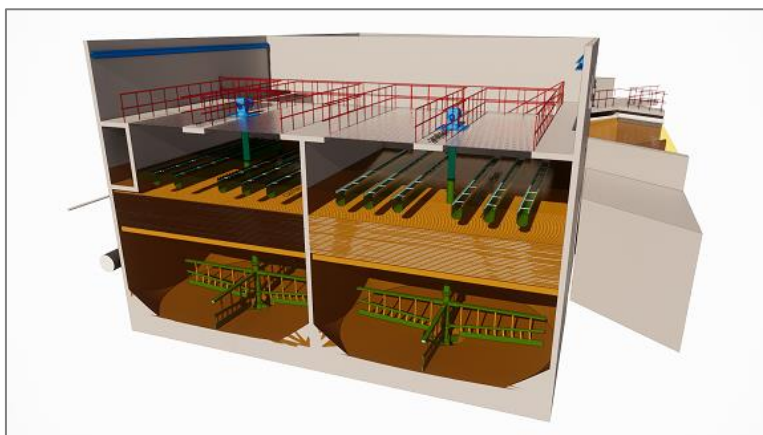


Figure 6.26 Vue 3D en coupe de la décantation lamellaire

6.12 Poste de relevage intermédiaire

6.12.1 Principe du relevage

Le poste de pompage est prévu pour recevoir les eaux sortantes de la décantation primaire afin de surélever l'ensemble du traitement biologique et limiter ainsi le coûts des travaux dans la nappe. Le volume du poste est estimé à 320 m³, soit une capacité de stockage de 20 minutes du débit de pointe de la STEP (250 L/s). L'eau décantée est relevée indépendamment pour chaque ligne de traitement par 3 pompes centrifuges de 1 x 125 et 2 x 62.5 L/s sur variateur de fréquence. L'équirépartition entre les deux files est assurée par la régulation des pompes.

Les centrats, préalablement stockés dans l'ancien épaisseur seront pompés jusqu'au poste de relevage via les galeries techniques.

6.12.2 Dimensionnement

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques du poste de pompage

Paramètre	unités	Valeur
Nombre de file	u	2
Volume	m ³	320
Surface	m ²	70
Hauteur liquide	m	4,5
Nombre de grandes pompes	u	2
Débit grande pompe	l/s	125
Nombre de petites pompes	u	4
Débit petite pompe	l/s	62.5
HMT	m	5

Tableau 6.14 Dimensionnement du poste de relevage intermédiaire

6.12.3 Implantation

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation du relevage intermédiaire.

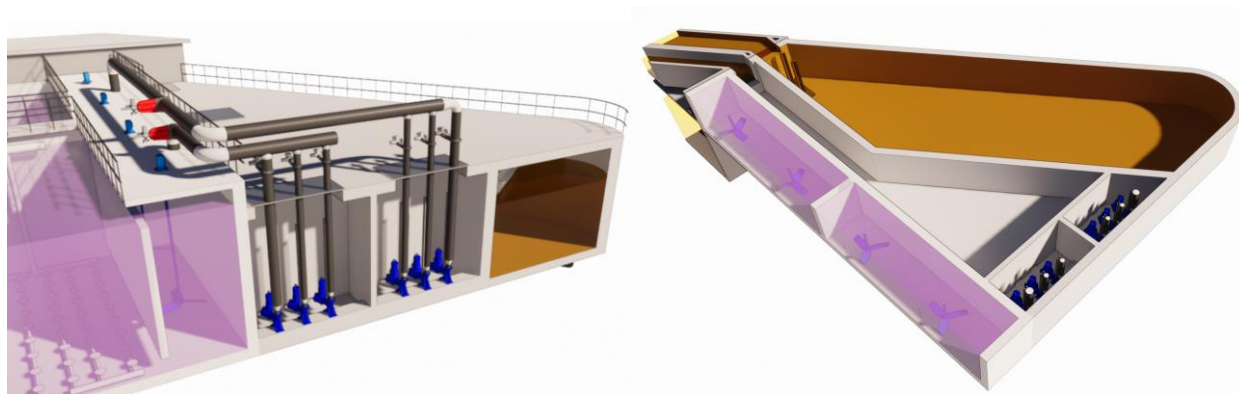


Figure 6.27 Vue 3D de l'implantation du poste de pompage

6.13 Lit fluidisé hybride (MBBR) et clarification

6.13.1 Principe du traitement biologique par lit fluidisé hybride

La technologie Moving Bed Biofilm Reactor (MBBR) ou lit fluidisé, est basée sur le principe d'un biofilm actif se développant sur de petits éléments de plastique spécialement conçus qui sont maintenus en suspension dans les réacteurs. Les éléments sont conçus pour fournir une zone de surface protégée importante pour le biofilm et des conditions optimales pour la culture des bactéries lorsque les éléments sont suspendus dans l'eau.

Le MBBR aéré utilise, comme dans le cas des boues activées, le volume entier d'une cuve ouverte. Il est défini comme un système de biofilm, étant donné que la biomasse se développe sur des supports qui se déplacent librement dans le volume du réacteur. Ces supports sont maintenus dans les réacteurs par un arrangement de tamis à la sortie du réacteur. Le réacteur peut être utilisé pour des procédés aérobies et anoxiques. Dans les procédés aérobies les supports mobiles sont maintenus en suspension par l'agitation produite par l'air provenant des diffuseurs d'aération alors que dans les procédés anoxiques un mélangeur fournit de l'énergie pour maintenir les supports en mouvement.



Figure 6.28 Supports de MBBR

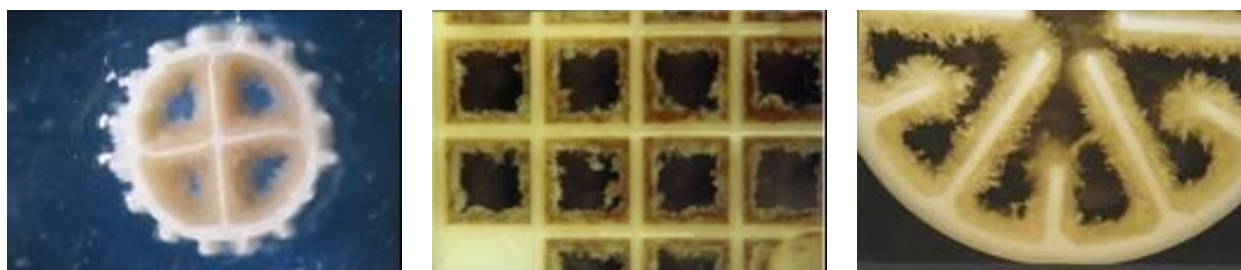


Figure 6.29 Supportsensemencés de MBBR

La technologie MBBR est très flexible et peut être utilisée dans de nombreuses configurations différentes. Elle peut être utilisée seule ou comme prétraitement ou post-traitement pour d'autres procédés biologiques soit pour diminuer une partie de la charge de l'étape biologique existante (par exemple boue activée), soit comme étape finale de polissage.

La technologie MBBR peut être mise en œuvre de façon intégrale ou hybride combinant biomasse sous forme boues activées libre et biomasse fixée sur des supports. C'est cette dernière solution qui a été retenue dans le cadre du projet.

6.13.2 Dimensionnement

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques du lit fluidisé

Paramètre	unités	Valeur Futur TS _{moy}	Valeur Futur Pointe
Nombre de files	u	2	2
Charge en DBO ₅ eau décantée (TTC85)	kg/j	898	1'276
Charge en N-NH ₄ eau décantée (TTC95)	kg/j	185	263
Volume total des bassins	m ³	2'000	2'000
Volume total par file	m ³	1'000	1'000
Volume zone anoxie (par file)	m ³	150	150
Volume zone aérée C	m ³	300	300
Volume aérée N avec support	m ³	450	450
Volume post-aération sans support	m ³	100	100
Age de boue aérobie	j	3.5	3.5
Concentration liqueur mixte	[g/l]	2.5	3.0
Surface spécifique du matériau selon fournisseurs	m ² /m ³	500 à 1'800	500 à 1'800
Taux de remplissage max selon fournisseurs	%	15 à 55	15 à 55
Charge en N-NH ₄ par m ² de matériau selon les fournisseurs	g N-NH ₄ par m ²	0,2 à 0.8	0.2 à 0.8
Volume de matériau estimé (N)	m ³	450	450
Taux de remplissage estimé (N)	%	50	50
Hauteur liquide	m	6	6
Surface	m ²	333	333

Tableau 6.15 Dimensionnement de l'étape de traitement MBBR.

Les caractéristiques de dimensionnement d'un lit fluidisé varient très significativement d'un fournisseur à l'autre en raison des caractéristiques propres des matériaux utilisés (surface spécifique plus ou moins importante, taux de remplissage maximal autorisé, etc.). Le dimensionnement retenu doit permettre à chaque fournisseur d'installer sa technologie propre dans le volume de bassin défini.

Les bassins ont provisoirement été conçus avec 4 zones, une première zone anoxie, une zone aérée sans support dédiée au traitement du carbone, une troisième zone aérée avec supports pour la nitrification et une dernière zone de post-aération sans support. Cette configuration pourra être adaptée lors du projet de l'ouvrage. Les rampes d'aération sont prévues fixes. En cas de maintenance sur une file biologique, les lits de séchage seront adaptés afin de permettre le stockage provisoire des supports.

Des grilles placées à l'alimentation et à la sortie de la zone N permettent de retenir les supports. Un système de lavage à l'air spécifique permet d'assurer le décolmatage des grilles. Les pompes de relevage seront également asservies aux mesures de niveau dans le bassin afin d'éviter tout débordement. Un by-pass passif peut également être envisagé spécifiquement au niveau de la zone N.

La précipitation du phosphore est assurée par injection de chlorure ferrique en entrée de la biologie et au niveau du traitement tertiaire. Cette injection pourra également être complétée par un traitement physico-chimique ponctuel sur le décanteur primaire. La régulation du dosage sera assurée par un système d'analyse en ligne entre la sortie de la décantation et l'eau traitée.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'aération

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe
Nombre de file	u	2	2
Température eau usée	°C	20	20
Débit d'air minimum	Nm³/h	620	750
Débit d'air moyen	Nm³/h	2'070	2'466
Débit d'air pointe	Nm³/h	2'500	3'600
Débit d'air minimum par file	Nm³/h	310	375
Débit d'air moyen par file	Nm³/h	1'035	1'233
Débit d'air pointe par file	Nm³/h	1'250	1'800
PETIT SUPRESSEUR			
Débit d'air minimum	Nm³/h	400	400
Débit d'air maximum	Nm³/h	950	950
Perte de charge	mbars	700	700
Puissance moteur	kW	30	30
GROS SUPRESSEUR			
Débit d'air minimum	Nm³/h	800	800
Débit d'air maximum	Nm³/h	1'900	1'900
Perte de charge	mbars	700	700
Puissance moteur	kw	70	70

Tableau 6.16 Dimensionnement de l'étape de traitement de l'aération du MBBR

Les surpresseurs sont positionnés dans le bâtiment technique. L'aération sera régulée par bassin par une combinaison de mesure d'oxygène et d'ammonium.

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de la clarification :

Paramètre	unités	Valeur Futur TSmoy	Valeur Futur TTC85
Nombre de files	u	2	2
Débit horaire minimum par file	m³/h	94	178
Débit horaire moyen journalier par file	m³/h	188	356
Débit Pointe horaire Temps sec	m³/h	462	641
Débit de pointe Temps de Pluie	m³/h	900	900
Indice de boues choisi SVI	l/kg	115	115
Choix surface totale	m²	900	900

Paramètre	unités	Valeur Futur TSmoy	Valeur Futur TTC85
Choix surface par file	m ²	450	450
Profondeur	m	4,5	4,5
Volume total	m ³	3'600	3'600
Largeur	m	10	10
Longueur	m	45	45

Tableau 6.17 Dimensionnement de l'étape de traitement de clarification

Les pompes d'extraction des boues sont situées entre les clarificateurs et la biologie et sont accessibles depuis la galerie technique. Une fraction des boues est recirculée en entrée de biologie via la galerie et les boues en excès sont envoyées à l'atelier d'épaississement.

6.13.3 Implantation de la biologie

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation des étapes traitement biologique MBBR et de clarification.



Figure 6.30 Vue 3D du traitement biologique MBBR et de la clarification

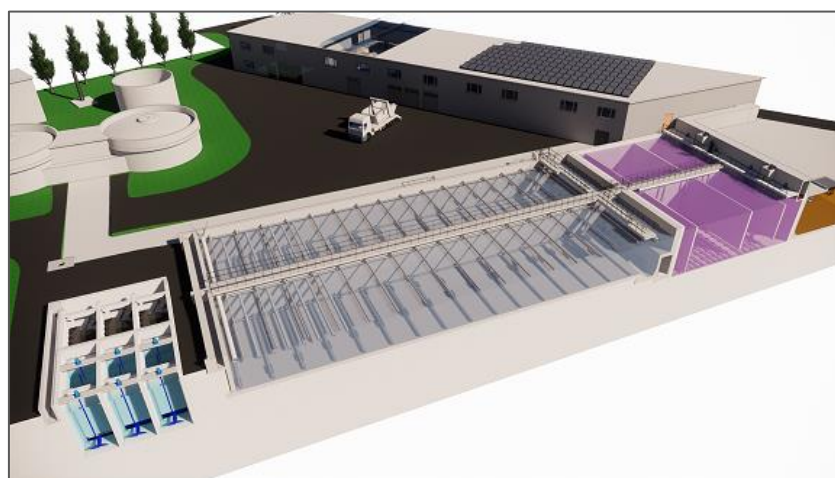


Figure 6.31 Vue 3D du traitement biologique MBBR et de la clarification - coupe

6.14 Traitement tertiaire

6.14.1 Principe du traitement tertiaire

Afin de respecter les exigences de rejet sur le paramètre du Phosphore (0,3 mg/l en Phosphore Total) une étape de filtration tertiaire avec coagulation floculation en aval du traitement biologique est prévue.

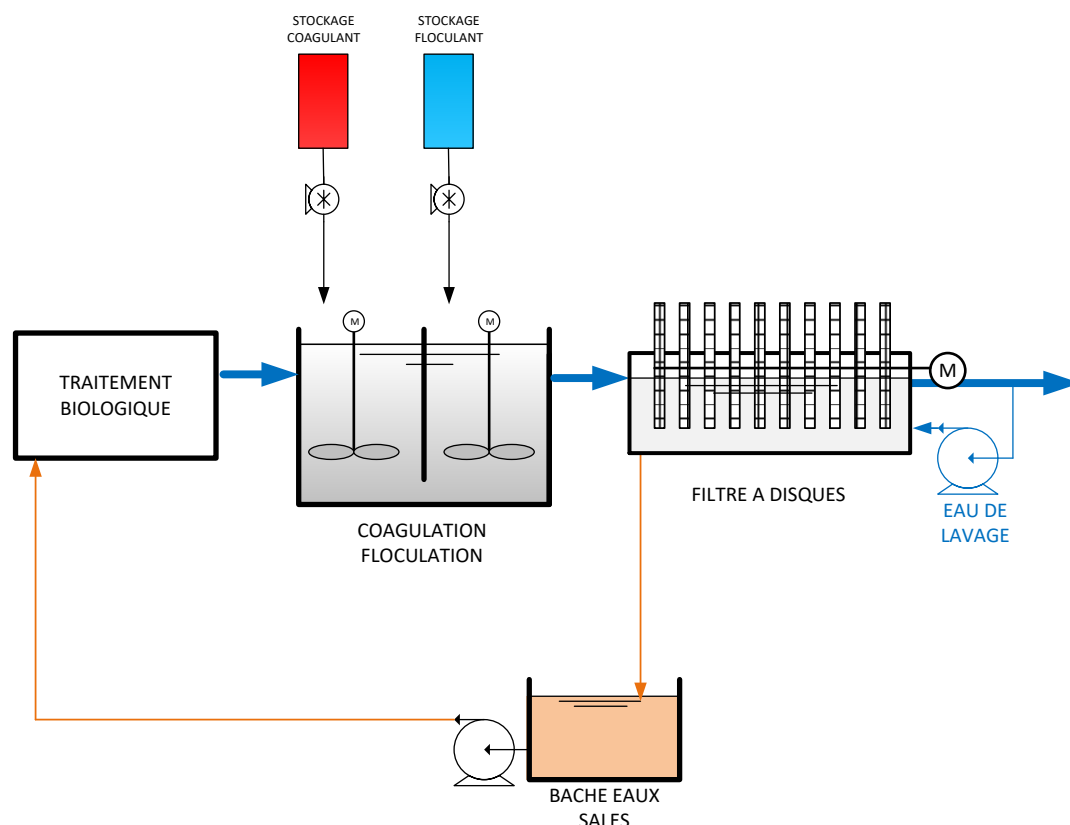


Figure 6.32 Schéma de principe de la filtration tertiaire

La toile filtrante est montée sur un tambour perforé horizontal ou (dans le cas de filtres à disques) sur des segments en matière plastique, qui constituent un disque filtrant. Les disques sont assemblés sur un tube central en une unité de filtres à disques rotative. L'eau brute est introduite dans la cuve de filtration et traverse le filtre textile qui retient les matières solides.

Avec l'accroissement des dépôts de matières solides sur le filtre textile, la perte de charge de l'installation de filtration et par conséquent la différence de niveau entre l'eau brute et l'eau pure augmente. Lorsque la différence de niveau atteint une valeur limite, cela déclenche le nettoyage des filtres. Les disques filtrants tournent alors lentement et les matières solides déposées sont éliminées par l'intermédiaire du dispositif d'aspiration sans que le processus de filtration ne soit interrompu. L'eau de lavage aspirée est évacuée vers l'une des étapes précédentes du procédé (par exemple décantation primaire).

L'équipartition est assurée par le calage des lames déversantes en sortie des appareils

Les boues tertiaires seront recirculées avec les boues biologiques.

6.14.2 Description

Deux solutions ont été envisagées :

- Soit un filtre à disque suivant les modèles ci-dessous :

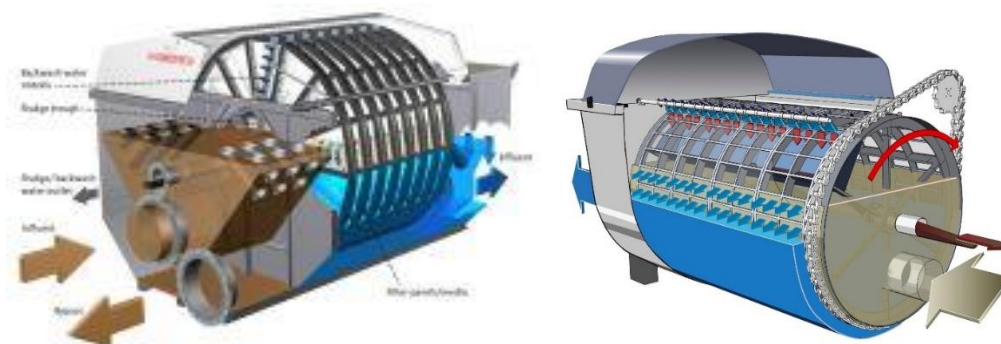


Figure 6.33 Exemple de filtre à disques Hydotech à gauche et Nordic Water à droite

- Soit un filtre sur toiles suivant le modèle ci-dessous :

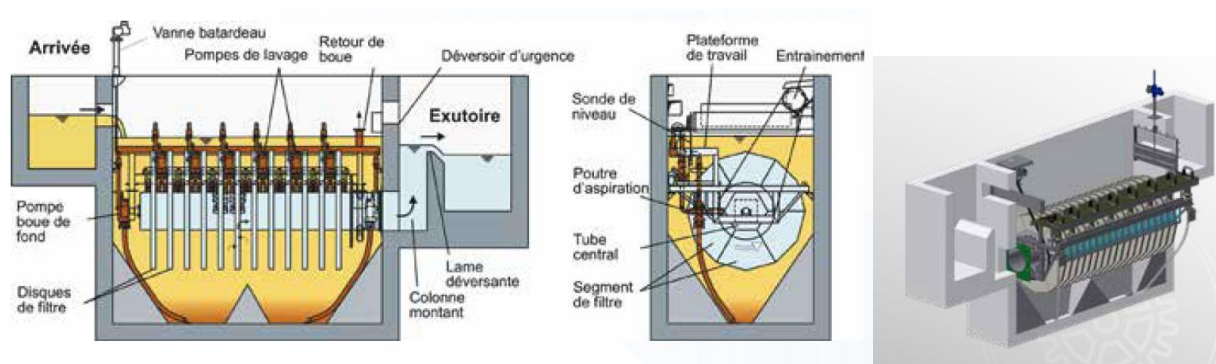


Figure 6.34 Exemple de filtre sur toile Mecana

6.14.3 Dimensionnement : Coagulation Floculation

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement :

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe
COAGULATION			
Nombre de files	u	2 + 1 secours	2 + 1 secours
Débit Pointe horaire Temps Sec	m ³ /h	462	640
Débit à traiter Pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900
Temps de contact Temps Sec	min	13	9,5
Temps de contact Temps de Pluie	min	6,5	6,5
Volume cuve (total)	m ³	108	108
Profondeur	m	3,6	3,6
Surface totale	m ²	30	30
FLOCULATION			
Nombre de files	u	3	3

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe
Débit Pointe horaire Temps Sec	m ³ /h	462	640
Débit à traiter Pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900
Temps de contact Temps Sec	min	19,5	14
Temps de contact Temps de Pluie	min	10	10
Volume cuve (total)	m ³	80	80
Profondeur	m	3,6	3,6
Surface totale	m ²	22	22

Tableau 6.18 Dimensionnement de la coagulation floculation

6.14.4 Dimensionnement : Filtration tertiaire

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur Pointe Journalière
Nombre de files	u	2 + 1 secours	2 + 1 secours
Débit horaire minimum par file	m ³ /h	94	178
Débit horaire moyen journalier par file	m ³ /h	188	356
Débit Pointe horaire Temps sec	m ³ /h	462	641
Débit de pointe Temps de Pluie	m ³ /h	900	900
Concentration MEST en Entrée	mg/l	3 à 7	3 à 7
Vitesse minimum	m/h	3	3
Vitesse moyenne	m/h	5	5
Vitesse Pointe horaire Temps Sec	m/h	7,5	7,5
Vitesse Pointe Temps de Pluie	m/h	10	10
Surface sur Vitesse Pointe Temps de Pluie	m ²	90	90
Choix surface totale	m ²	90	90
Diamètre du disque	m	2	2
Surface d'un disque	m ²	5,5	5,5
Nombre de disque total	u	17	17

Tableau 6.19 Dimensionnement de la filtration tertiaire

L'analyseur sur l'eau traitée sera positionné en sortie de filtration tertiaire.

Un groupe de surpression sera également installé afin de fournir l'eau industrielle sur l'usine.

6.14.5 Implantation du poste de traitement

La vue ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présente l'implantation de l'étape traitement tertiaire.

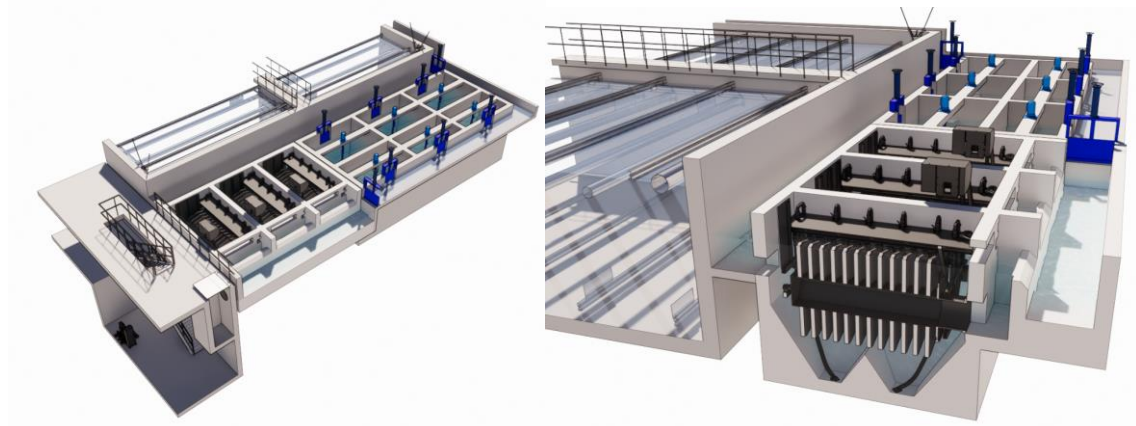


Figure 6.35 Vue 3D du traitement tertiaire

6.15 Production de boues

Dans le tableau ci-dessous présente le bilan de la production des boues sur les étapes de traitement:

- Boues primaires
- Boues biologiques, de co-précipitation et tertiaires

Paramètre	unités	Valeur Futur Moyenne	Valeur Futur TTC85	Valeur future TTC95
BOUES PRIMAIRES				
Quantités boues primaires	kg _{MS} /j	699	993	1'287
Concentration boues primaires	g/l	25	25	25
Débit boues primaires	m ³ /j	28	40	51
Teneur en MV boues primaires	%	70%	70%	70%
Quantités MV boues primaires	kg _{MV} /j	454	645	836
BOUES BIOLOGIQUES				
Quantités boues biologiques, co précipitation et tertiaire	kg _{MS} /j	878	1'343	1'383
Concentration boues biologiques	g/l	8	8	8
Teneur en MV boues biologiques	%	60%	60%	60%
Quantités MV boues biologiques	kg _{MV} /j	527	806	830
Débit boues biologiques	m ³ /j	110	168	173

Tableau 6.20 Production de boues

NOTA IMPORTANT : Aucune réception de boues extérieures n'a été intégrée.

6.16 Filière du traitement des boues

La filière de traitement des boues est constituée de deux parties :

- Une partie nouvelle d'épaississement qui sera installée dans la nouvelle usine de traitement (en bleu)
- Une partie digestion et déshydratation qui a été rénovée entre 2015-2018 (en rouge)

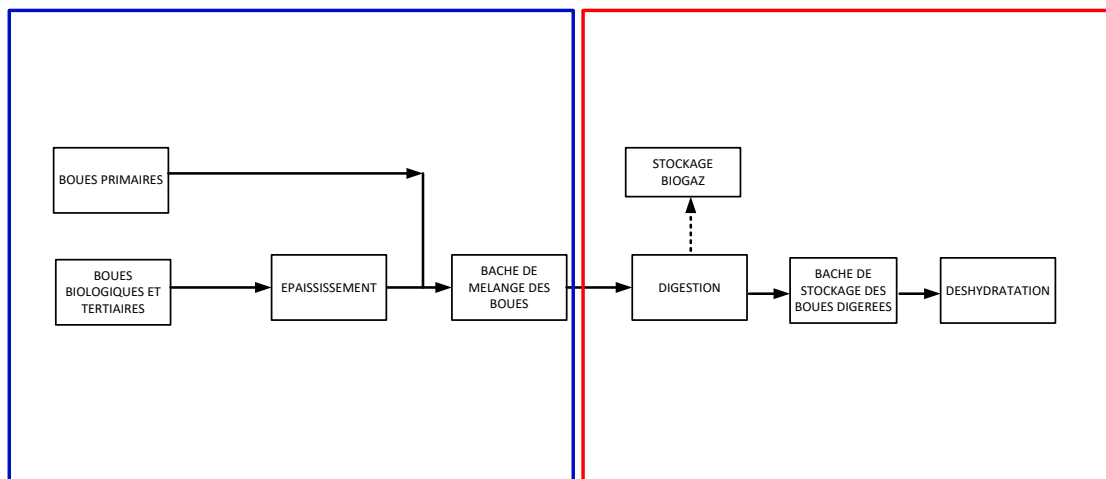


Figure 6.36 Schéma de principe de la filière boues

6.17 Épaississement des boues

6.17.1 Principe

Les boues primaires sont épaissies directement dans le décanteur lamellaire épaississeur. Les boues biologiques seront épaissies mécaniquement à une concentration de 60 g/l de MS ou 6%. Cette étape permet de réduire les volumes de boues à traiter en vue de l'étape de digestion.

À terme, il sera nécessaire d'épaissir conjointement les boues biologiques et les boues primaires afin de tenir les temps de séjour minimaux dans la digestion.

6.17.2 Description

Il est prévu de mettre en œuvre un épaississeur mécanique de type tambour d'égouttage ou disque d'épaississement.



Figure 6.37 Exemple de tambour d'épaississement

Une Strainpress sera également installée afin de limiter les risques liés aux filasses sur les agitateurs pendulaires des digesteurs.

6.17.3 Dimensionnement : Épaississement des boues

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques techniques de l'étape de traitement.

Paramètre	unités	TSmoy	TTC85	TTC95
STOCKAGE DES BOUES BIO				
Nombre de files	u	1	1	1
Volume bache des boues à épaissir	m ³	300	300	300
Débit de boues à épaissir	m ³ /j	110	168	173
Temps de séjour ou de stockage	j	2,7	1,8	1,7
EPAISSISSEMENT DES BOUES				
Nombre de tambour	u	1 + 1 secours	1 + 1 secours	1 + 1 secours
Fonctionnement	j/semaine	5	5	5
Débit traité par heure	m ³ /h	30	30	30
Heures par jour (boues bio seules)	h/j	4	6	6
Heures par jour (boues bio et primaires)	h/j	5	7	8
STOCKAGE DES BOUES EPAISSIES ET BOUES PRIMAIRES				
Nombre de files	u	1	1	1
Volume bache de mélange	m ³	50	50	50
Débit boues biologiques épaissies	m ³ /j	15	22	23
Concentration boues biologiques épaissies	g/l	60	60	60
Débit boues primaires	m ³ /j	28	40	51
Concentration boues primaires	g/l	25	25	25
Débit total boues épaissies	m ³ /j	43	62	74
Concentration moyenne	g/l	37	38	37
Débit boues épaissies en MS	kgMS/j	1'576	2'335	2'559
Débit boues épaissies en MV	kgMV/j	981	1'451	1'594

Tableau 6.21 Production de boues

6.17.4 Impact sur la digestion

Paramètre	unités	TSmoy	TTC85
Volume digesteur primaire	m ³	570	570
Volume digesteur secondaire	m ³	540	540

Paramètre	unités	TSmoy	TTC85
Temps de séjour sur le primaire	j	13	9
Temps de séjour total	j	26	18
Temps de séjour total avec épaissement des boues primaires	j	42	29
Charge appliquée sur le primaire	kgMV/m ³ /j	1.7	2.5
Charge appliquée totale	kgMV/m ³ /j	0.9	1.3

Tableau 6.22 Impact sur la digestion

Au niveau de la charge appliquée, le digesteur primaire seul est insuffisant pour pouvoir traiter la charge de pointe future (TTC85). Il sera donc indispensable à terme de faire fonctionner le digesteur secondaire comme le primaire avec chauffage et brassage (ce qui a été prévu et ne devrait donc pas poser de problème). Au niveau des temps de séjour, il sera à terme nécessaire d'épaissir également les boues primaires avec les boues épaissies.

6.17.5 Implantation du poste de traitement

Les vues ci-dessous de la maquette de la nouvelle station d'épuration de Granges présentent l'implantation de l'étape de stockage et d'épaissement des boues.



Figure 6.38 Vue 3D des bâches de stockage des boues

7. Chauffage-Ventilation-Sanitaire-Électricité-Contrôle-Commande

7.1 Poste toutes eaux

7.1.1 Principe

Des postes toutes eaux sont prévus pour les parties principales de l'installation:

- Zone du bâtiment mécanique
- Zone du traitement biologique

Le rôle de ces postes est de collecter les eaux de lavage de sol et de vidange des ouvrages tels que les décanteurs primaires, les bassins de boues activées ou les clarificateurs. Ils seront équipés chacun de deux pompes (une + une secours) d'un débit unitaire de 150 m³/h. Les eaux collectées dans les postes toutes eaux sont renvoyées en tête de décantation primaire.

7.2 Ventilation

7.2.1 Collecte de l'air vicié

Les plans d'eau de l'ensemble des canaux et des ouvrages du traitement mécanique seront couverts à savoir :

- vis de relèvement
- canaux des prétraitements
- dessableurs déshuileurs
- décanteurs primaires lamellaires
- bassin d'orage
- bache de stockage des boues

Nous avons prévu de ventiler (double flux) les salles du bâtiment prétraitement :

- Salle dégrilleur
- Salle déchets
- Salle épaissement

Les bassins d'aération, les clarificateurs et les filtres tertiaires ne seront pas couverts et n'auront pas de collecte d'air vicié.

L'extraction d'air vicié sera assurée par des ventilateurs et un réseau de gaines associés.

7.2.2 Soufflage de l'air neuf

Nous avons prévu une ventilation double flux pour le bâtiment mécanique, à savoir un soufflage d'air neuf dans chaque local où il y a des émanations d'air vicié et une collecte d'air vicié spécifique par un réseau de ventilation spécifique. Le soufflage et le réchauffage de l'air neuf sera assurée par un monobloc et un réseau de gaines.

7.2.3 Bâtiment d'exploitation

Le bâtiment d'exploitation aura son propre réseau ventilation avec son monobloc et son réseau de gaines.

7.3 Désodorisation

7.3.1 Collecte de l'air vicié

L'ensemble de l'air vicié est collecté au niveau d'un plénum d'équilibrage.

7.3.2 Traitement de l'air vicié

L'ensemble de l'air vicié, collecté au niveau du plénum d'équilibrage, est aspiré et traité sur une biodésodorisation avant d'être rejeté à l'extérieur.

7.4 Chauffage

7.4.1 Installation existante

La production de chaleur est actuellement assurée par une chaudière fonctionnant au gaz de ville et par le CCF fonctionnant au biogaz. Ces équipements viennent d'être installés dans le cadre des travaux récents sur le traitement des boues.

7.4.2 Nouvelle installation

Les conditions de températures considérées pour le dimensionnement des installations de chauffage et / ou rafraichissement sont les suivantes :

- Température extérieure minimale : - 10°C
- Température extérieure maximale : + 32 °C
- Température locaux techniques maintien hors gel : +5 à +8°C
- Température locaux électriques : + 20°C
- Température locaux soufflantes : + 35°C

Le concept d'isolation est donc identique dans les deux solutions :

- Les ouvrages hydrauliques en béton armé ne sont pas isolés,
- Le bâtiment mécanique (prétraitements et décantation primaire) est isolé,
- Les locaux tertiaires sont isolés selon les prescriptions spécifiques d'un bâtiment de bureau.

Les besoins en chauffage seront couverts par :

- une extension de la boucle existante d'eau chaude.
- L'extraction des calories du local surpresseurs générées par les moteurs et la surpression. L'air extrait du local sera dirigée soit vers le bâtiment mécanique soit vers l'extérieur en fonction des conditions de températures.

Il est également possible d'envisager à l'aide d'un échangeur Air/Eau une récupération de chaleur au niveau du refoulement des surpresseurs d'air process.

7.5 Panneaux solaires

7.5.1 Situation actuelle

Actuellement 172 panneaux solaires sont installés sur le poste de relèvement et le bâtiment d'exploitation.

7.5.2 Situation future

Les 172 panneaux solaires seront démontés et réinstallés sur le bâtiment mécanique futur. La surface de panneaux solaire sera toujours de 279 m².



Figure 7.1 Vue 3D de l'installation des panneaux solaires

7.6 Électricité

7.6.1 Moyenne Tension

Nous avons prévu dans un premier temps de créer un nouveau local moyenne tension dans le bâtiment administratif (transformateur et cellules SIESA). Nous avons prévu ensuite de dévier l'alimentation moyenne tension actuellement installée dans le bâtiment administratif existant vers le nouveau local électrique.

L'ancien local moyenne tension sera ensuite désaffecté.

Le schéma ci-dessous présente le principe de distribution élaboré par le distributeur d'électricité SIESA :

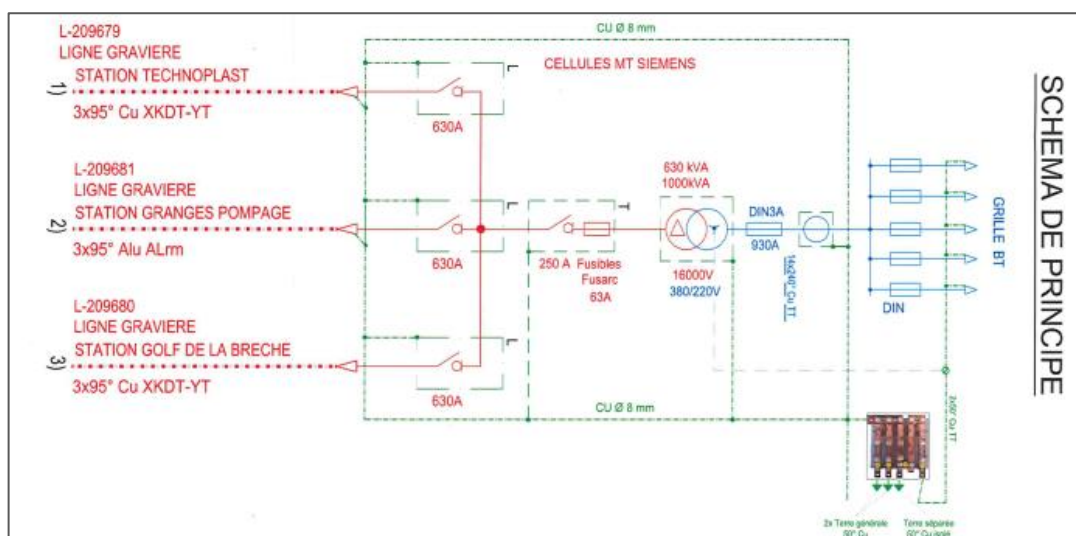


Figure 7.2 Schéma de principe de la distribution de la moyenne tension (document SIESA)

Un groupe électrogène est installé à côté de la salle d'arrivée de la moyenne tension. Il secourt le pompage des eaux brutes par vis de relèvement ainsi que les prétraitements (dégrillage et dessablage-déshuilage)

Les extraits de plan ci-dessous présentent la disposition des locaux électriques au rez de chaussée. Ces locaux devront être protégés du risque crue à l'aide de portes étanches.

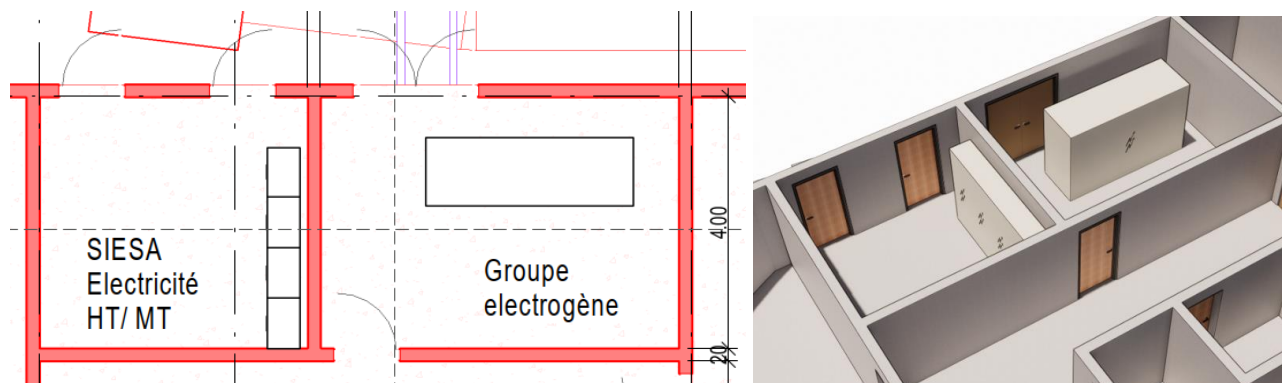


Figure 7.3 Plan d'installation des locaux électriques (moyenne tension)

7.6.2 Basse Tension

Les installations électriques Tableau Général Basse Tension et Armoire Basse Tension sont installées dans un local spécifique au premier étage du bâtiment administratif. En revanche, les locaux existants ci-dessous conserveront leur local électrique spécifique :

- chaufferie : 125 A
- pompage au Rhône : 400 A
- digestion : 100 A
- déshydratation : 125 A

L'extrait de plan ci-dessous présente la disposition des locaux électriques au premier étage.

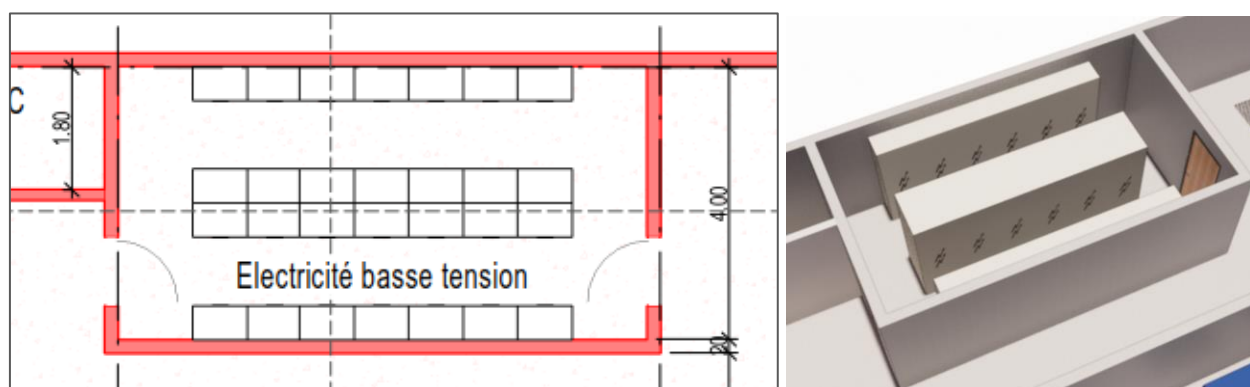


Figure 7.4 Plan d'installation des locaux électriques (basse tension)

Des compteurs distincts seront installés pour les différents groupes fonctionnels de la STEP afin de pouvoir assurer un suivi de la consommation par poste.

7.6.3 Automate et supervision

Il est prévu d'unifier la programmation de l'ensemble de l'installation et de mettre à niveau l'ensemble des automates, des programmes et de la supervision sur un nouveau système.

Le système de commande des processus et de supervision proposé est constitué de :

- Système de Supervision
- Gestion des données de processus, archivage, sauvegarde, alarmes, calculs de tendances
- Commande et observation
- Interfaces avec les systèmes de téléalarme et de protocole d'exploitation & plan de maintenance
- Système d'automates programmables industriels
- Équipements de communication pour le réseau en fibre optique entre la supervision et les locaux électriques

La solution matérielle et logicielle envisagée permet de répondre à l'ensemble des exigences fonctionnelles du projet :

- Gérer les équipements de terrain
- Superviser et commander les nouvelles installations
- Contrôler et mesurer l'énergie de l'ensemble des équipements « communicants » :
 - Moyenne tension : cellules et transfos communicants,
 - Distribution basse tension,
 - Départs moteurs variateurs ou directs.

Le matériel et le software de la partie automatisme comprennent les éléments suivants :

- Automate programmable redondants
- Entrées/sorties
- Logiciel de programmation
- Bibliothèque de fonctions orientée objet pour la supervision et les automates, elle est modulaire et adaptable facilitant la gestion des procédés et l'intégration des périphériques
- Logiciel de supervision.

Le schéma ci-dessous présente un exemple d'architecture automate qui pourrait être mise en œuvre :



Figure 7.5 Exemple de schéma d'architecture automate

8. Local d'exploitation et administratif

8.1 Locaux

Les locaux administratifs et d'exploitation seront intégrés dans le bâtiment mécanique principal. En revanche, cette zone est considérée de manière distincte et sera séparée des ouvrages de traitement des eaux usées.

Ces locaux sont répartis sur deux étages.

Au rez de chaussée avec :

- Une salle de conférence
- Un garage et atelier équipé de deux portes à rouleaux
- Un WC pour les visiteurs

Les salles suivantes sont également intégrées au rez de chaussée :

- Une salle pour la distribution d'eau et la distribution du chauffage dans le bâtiment
- Alimentation HT/MT
- Local groupe électrogène
- Local de stockage du coagulant

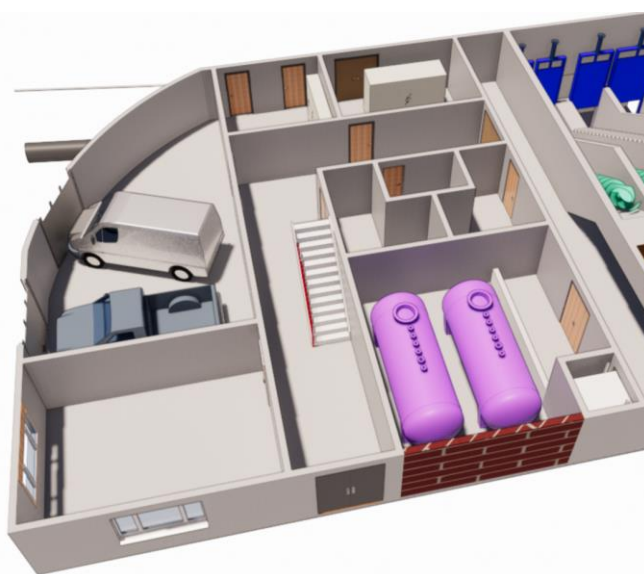
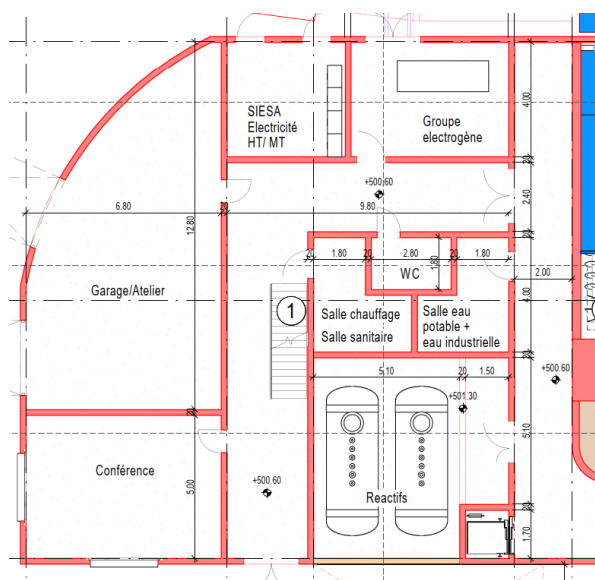
Au rez de chaussée la zone d'exploitation et administrative est séparée par un couloir/sas de la zone de traitement des eaux usées.

À l'étage avec :

- Un WC pour les opérateurs
- Un vestiaire homme et un vestiaire femme
- Un laboratoire
- Un bureau et une salle de commande
- Un local archive et serveur

À l'étage la zone d'exploitation et administrative est séparée par un couloir/sas de la zone de traitement des eaux usées.

Un ascenseur/monte charges permet de passer du rez de chaussée à l'étage du bâtiment d'exploitation et administratif.



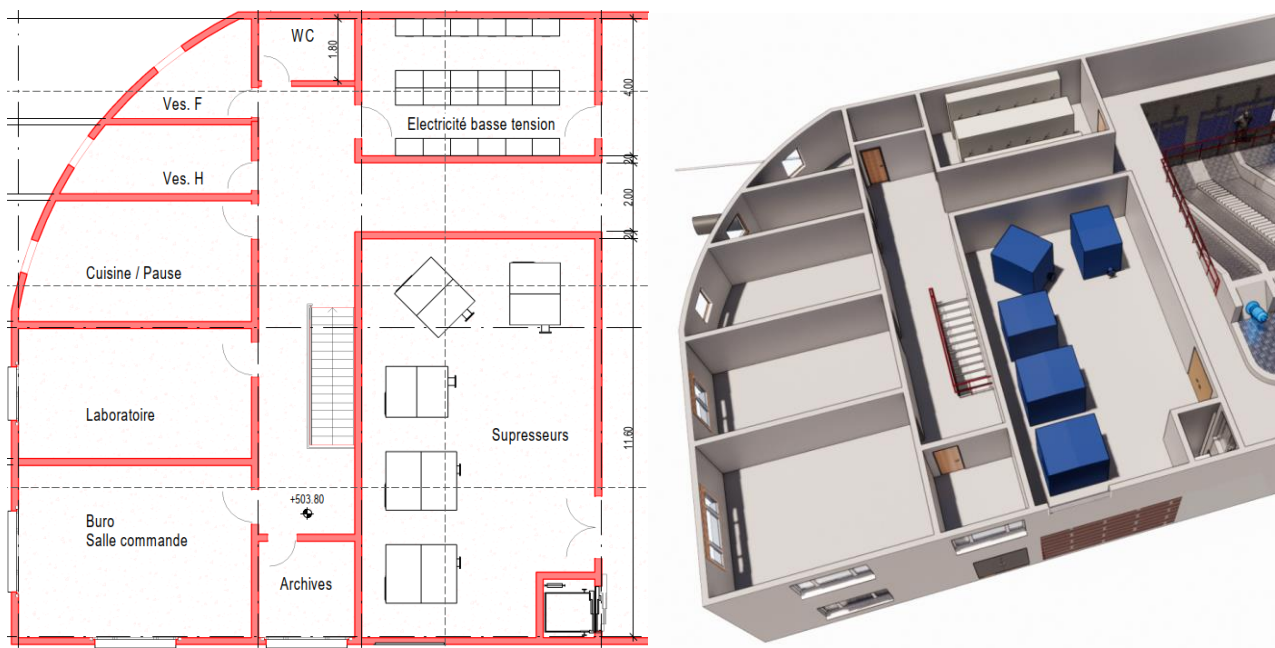


Figure 8.1 Plan du bâtiment d'exploitation et administratif

Le design des locaux tertiaires devra être repris par l'architecte en charge du projet.

La zone de stockage du coagulant sera conçue de telle sorte à répondre au guide pratique « Entreposage des matières dangereuses » de 2008. Il sera ainsi prévu que le local ne soit pas sujet aux inondations soit par un calage adéquat du muret de la zone de rétention soit par la mise en place d'une porte d'accès étanche.

La zone de dépotage sera conçue de telle sorte à répondre à la directive « Sécurisation et évacuation des eaux des places de transbordement de marchandise » de 2017. Elle sera réalisée en façade du local de stockage de coagulant avec une zone de rétention en béton, un avant-toit en façade, un éclairage spécifique, un point de lavage, une douche de sécurité avec rince-œil, une armoire de dépotage marquée avec système de récupération des égouttures, etc.

8.2 Personnel

Actuellement deux opérateurs travaillent sur la station d'épuration de Granges. À la suite de la rénovation et de l'extension de la file eau il sera nécessaire au vu de l'augmentation du nombre d'équipements et de procédés d'augmenter le personnel d'exploitation d'au moins un ou deux opérateurs.

8.3 Galerie technique

Une galerie technique a été prévue entre le bâtiment de traitement mécanique, le traitement biologique et le traitement des boues. Cette galerie permet ainsi de faire circuler les différents réseaux et offre également un accès facilité à l'exploitant au sein de l'installation. La galerie est placée au niveau du terrain le long de la biologie et passe en surprofondeur pour accéder au traitement des boues en passant sous la route.

9. Travaux spéciaux et génie-civil

La démolition des bâtiments existant sera réalisée selon les étapes du phasage prédéfini. Les matériaux sont considérés comme évacués en décharge de type B. Néanmoins, les bétons devront présenter un taux de COT inférieur de 2%. En ce sens, nous recommandons un lavage préalable des bétons. De plus, aucune pollution diverse n'est prise en compte dans la présente estimation des coûts. Nous recommandons de réaliser dans les plus brefs délais **un diagnostic des polluants du bâtiment** afin de pouvoir anticiper toute éventuelle phase de dépollution préalable aux travaux (colle à carrelage amianté, etc.). Les quantités de matériaux à évacuer liées à la déconstruction ont été estimées sur la base des plans de l'existant et une estimation de l'épaisseur du radier à 0.50 m. Le volume de béton à évacuer est néanmoins considérable et une valorisation sur site des matériaux démolis serait envisageable et recommandée.

Le terrassement des différentes phases de projet sera réalisé par talutage pour les bassins et bâtiment fondés sur fondations superficielles et à l'intérieur d'enceintes en palplanches préalablement mise en place par fonçage ou vibro-fonçage pour les parties d'ouvrage assises dans les terrains en profondeur.

Pour la majorité des fouilles superficielles à réaliser, le talutage s'effectuera avec une pente permettant de garantir une stabilité selon les normes en vigueur avec un recul de minimum 1m derrière l'ouvrage pour permettre la mise en œuvre et les manutentions des coffrages et matériels du projet. La stabilité des talus fera l'objet d'une analyse préalable aux travaux en prenant en compte les éventuels stockages et trafic de chantier adjacent.

Dans le cadre des parties enterrées tel que la zone de relevage des eaux usées, le dessableur ou encore la décantation, la solution de soutènement provisoire de l'enceinte de fouille par palplanches auto-stables s'avère la solution la plus économique et est dimensionnée afin d'éviter tout risque de renard hydraulique lié aux contraintes hydrogéologiques du site. La mise en place d'un système d'épuisement des eaux par puits filtrants à l'intérieur de l'enceinte de palplanches permettra également la gestion de ces contraintes hydrogéologiques de site et facilitera le terrassement et l'évacuation des déblais. L'enceinte de palplanches sera réalisée légèrement plus large que l'emprise de l'ouvrage définitif afin de prendre en considération les besoins de mise en œuvre des coffrages du projet. Les palplanches sont prévues d'être retirées en parallèle du remblayage contre l'ouvrage. Lors du terrassement, il n'est pas exclu de rencontrer des lentilles de matériaux limoneux en fond de fouille qui si leur quantité s'avère trop importante, pourront être substitués par des matériaux ayant une meilleure capacité portante. Cette solution n'a pas été intégrée dans le présent chiffrage car elle n'est à l'heure actuelle pas quantifiable ; seule une vision locale du fond de fouille lors de l'exécution déterminera la nécessité de la substitution des terrains et le cas échéant la quantité de matériaux à mettre en œuvre.

En accord avec les contraintes géotechniques et hydrogéologiques du site, les éléments enterrés notamment du décanteur et du dessableur seront fondés sur pieux de diamètre 600mm et longueur 15m afin de compenser par frottement les effets de la poussée d'Archimède en cas de vidange totale des volumes et afin de garantir la portance nécessaire à la descente des charges du volume plein.

Les bassins hors sol seront également fondés sur pieux afin d'assurer une bonne portance des terrains d'assise et prendre en considération la cote d'inondation du secteur et ainsi permettre de compenser la poussée d'Archimède.

L'ouvrage sera réalisé avec un coffrage traditionnel de type 4 afin de garantir une finition optimale. Les ouvrages en contact direct avec l'eau seront réalisés à l'aide d'un béton étanche, les murs et autres parties du projet sans exigences particulières seront réalisés avec des bétons NPK. De surcroît, les ouvrages en contact avec l'eau seront dotés d'un revêtement en résine.

Les parties enterrées des ouvrages sont prévues d'être drainées à l'aide d'un drainage type Delta MS ou similaire et d'un drain périphérique. Pour le cas particulier de la galerie, celle-ci sera étanchée à l'aide d'une

étanchéité bitumineuse type LBP. Une étanchéité en toiture est également prévue avec cornière métallique sur le pourtour.

Nous prévoyons la mise en place d'un revêtement de façade du bâtiment avec isolation extérieure. Néanmoins, tout traitement architectural complémentaire intérieur ou extérieur n'est pas pris en compte dans la présente estimation.

Les espaces extérieurs seront réhabilités à la fin des travaux à l'aide d'un revêtement bitumineux posé sur une couche de forme en grave non gélive, un cheminement piéton autour du bâtiment et des bassins est également prévu en revêtement bitumineux. Des arbres et des buissons seront replantés afin de compenser l'abattage et de défrichage ayant lieu au début des travaux. Une nouvelle clôture sera mise en place pour délimiter les espaces de la STEP et le Golf.

10. Phasage des travaux

Les vues ci-dessous présentent les différentes étapes de la réalisation de la file eau pour la solution MBBR.

Phase 00 : La vue ci-dessous présente la situation initiale avec les ouvrages existants et les réseaux hydrauliques et électriques principaux.

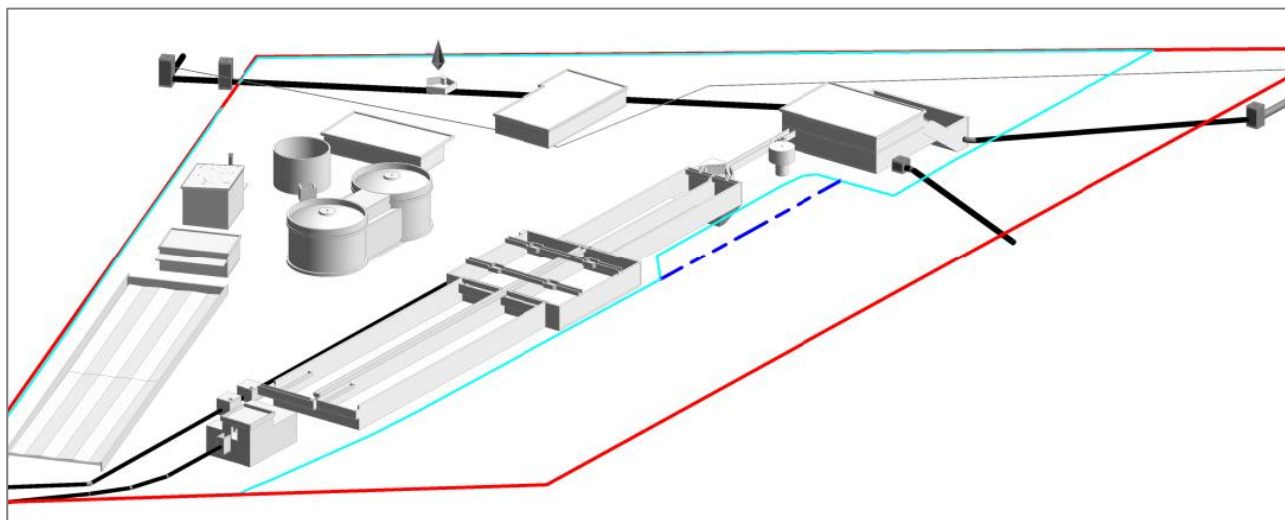


Figure 10.1 Phase 0 : situation initiale

Phase 01 : La vue ci-dessous présente les premières opérations qui consistent dans le dévoiement des réseaux électriques de Moyenne Tension existants ainsi qu'au démontage et déplacement de la sculpture.

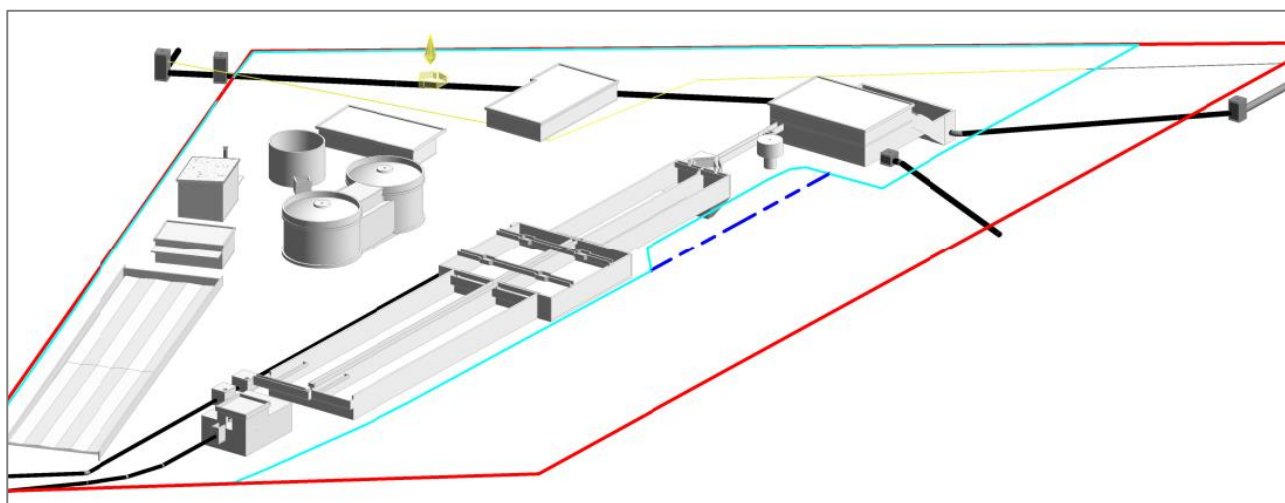


Figure 10.2 Phase 1 : dévoiement des réseaux électriques

Phase 02 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la construction du bâtiment administratif avec les nouveaux locaux électriques. Le bâtiment administratif neuf et électrique est ensuite mis en opération.

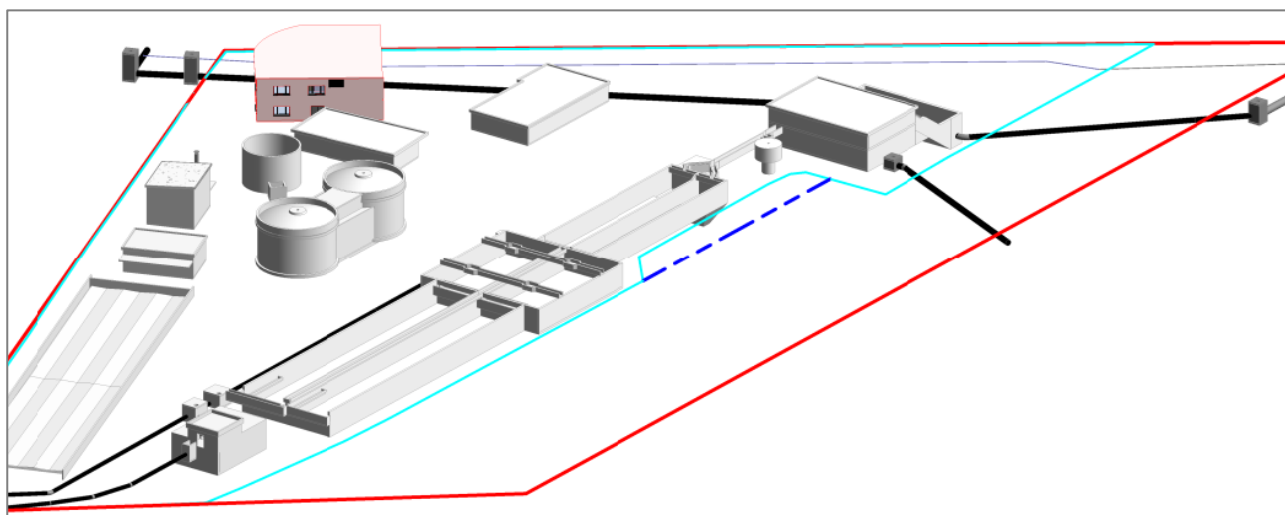


Figure 10.3 Phase 2 : construction du nouveau administratif

Phase 03 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la démolition du bâtiment administratif et de l'atelier existant (nota : il est envisageable démolir l'atelier existants dès la phase 1).

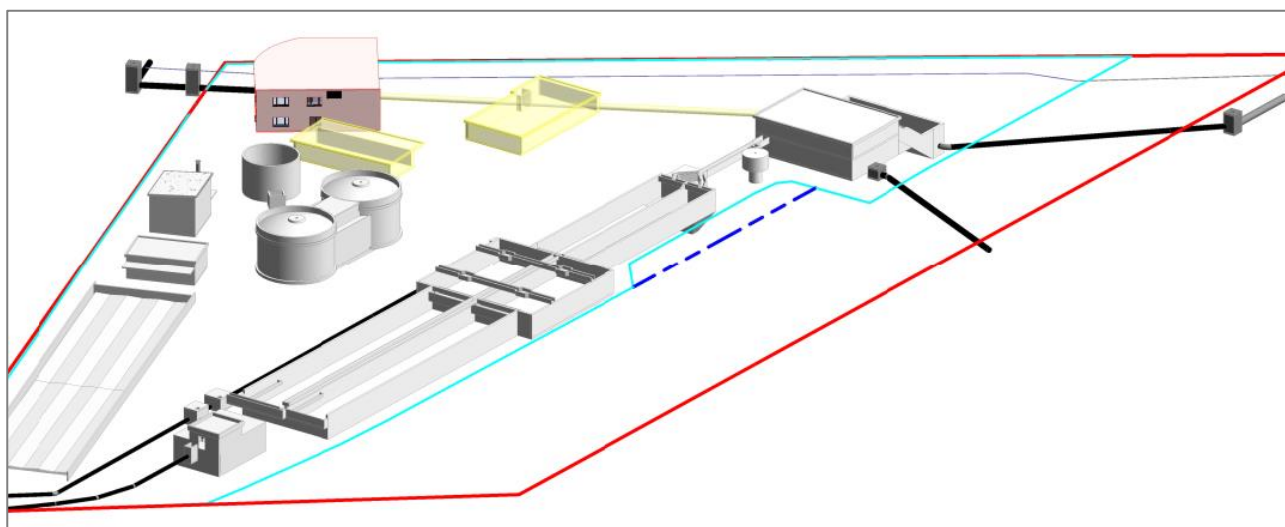


Figure 10.4 Phase 3 : démolition des bâtiments administratifs existants

Phase 04 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la construction du bâtiment mécanique et décantation neuf. Le bâtiment mécanique et décantation neuf est ensuite mis en service et est raccordé au traitement biologique existant.

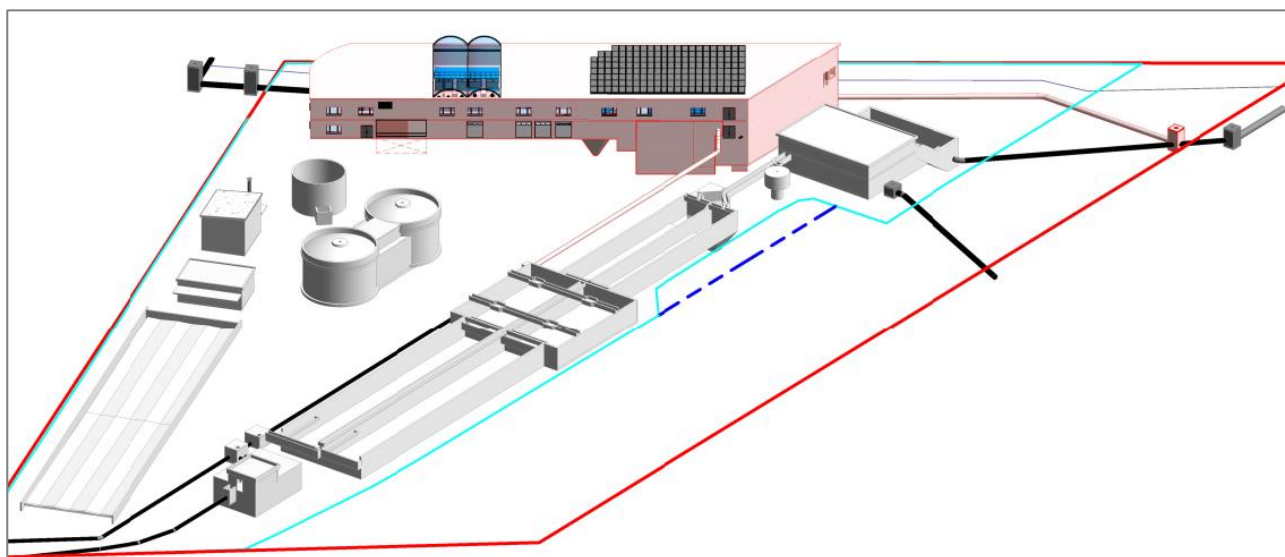


Figure 10.5 Phase 4 : construction du bâtiment mécanique et décantation neuf

Phase 05 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la démolition des prétraitements et de la décantation existants.

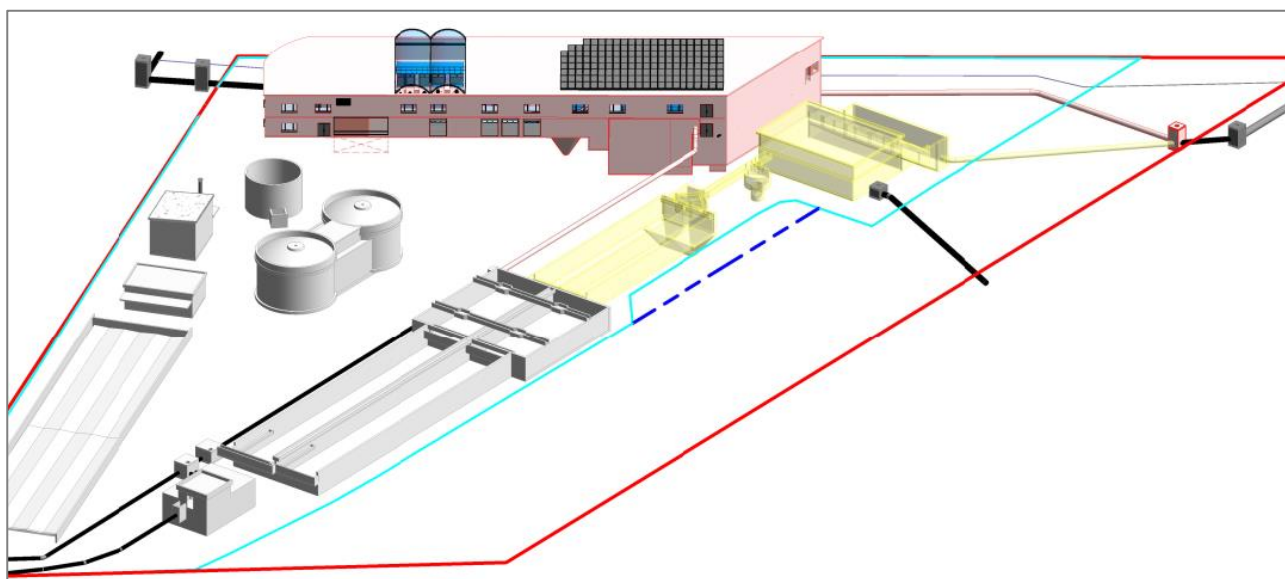


Figure 10.6 Phase 5 : démolition des prétraitements et de la décantation existante

Phase 06 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la construction du bassin d'orage et des bassins MBBR et des clarificateurs neufs. Le bassin d'orage et les bassins MBBR et les clarificateurs sont ensuite mis en service et sont raccordés à la décantation secondaire existante.

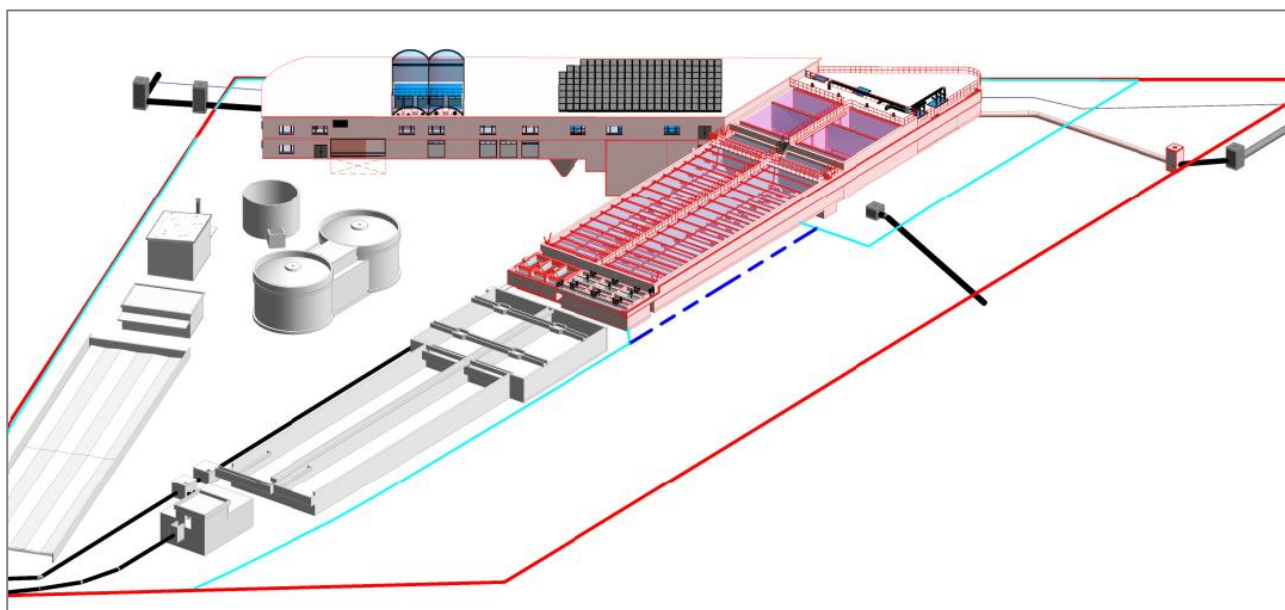


Figure 10.7 Phase 6 : construction du bassin d'orage et du bassin MBBR et clarificateur neuf

Phase 07 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la démolition des bassins d'aération existants.

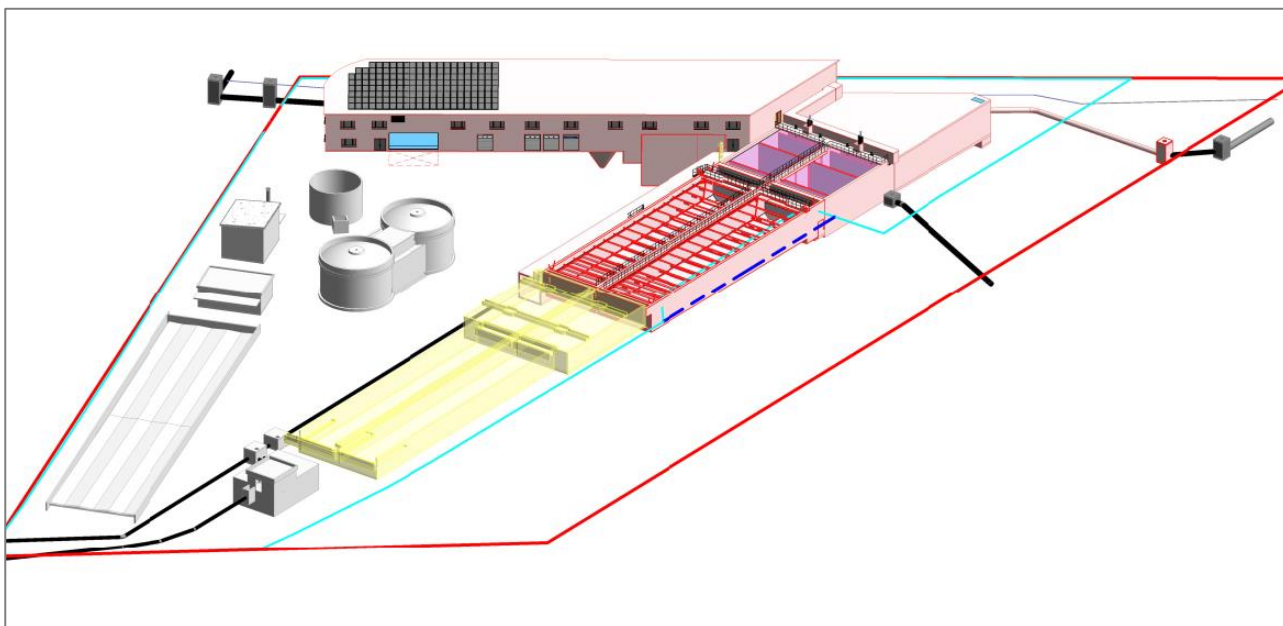


Figure 10.8 Phase 7 : démolition du bassin d'aération existant

Phase 08 : La vue ci-dessous présente les opérations qui consistent dans la construction du traitement tertiaire. La vue ci-dessous présente la vue finale de la nouvelle file eau.

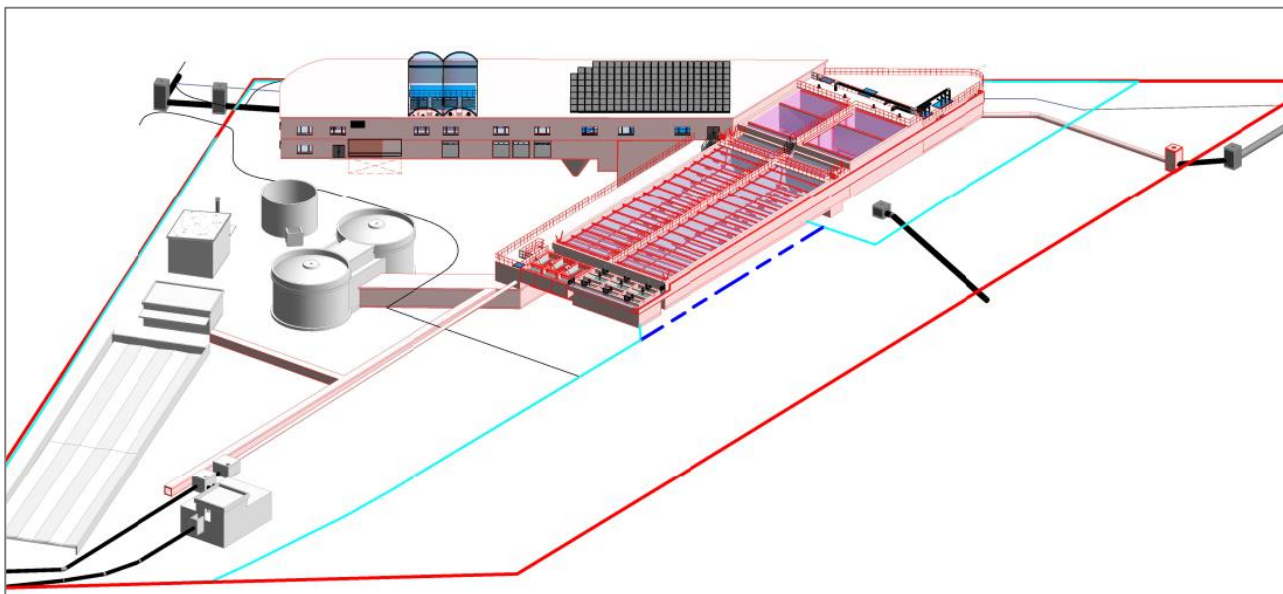


Figure 10.9 Phase 8 : construction du traitement tertiaire

11. Planning des travaux

Le planning ci-dessous présente le déroulement global du projet.

	2020				2021				2022				2023				2024				2025				2026			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
STEP de Granges																												
Choix du BAMO																												
Choix des mandataires (y.c. process)																												
Avant-projet GC, CVS, EMCR et validation AP process																												
Projet de l'ouvrage tous métiers																												
Mise à l'enquête et demande subventions																												
AO entreprises																												
Travaux phase 1A : Démolition atelier et réseaux																												
Travaux phase 1B : Nouveau bâtiment administratif																												
Travaux phase 2A : Démolition bâtiment exploitation																												
Travaux phase 2B : Nouveau bâtiment mécanique																												
Travaux phase 3A : Démolition prétraitements et primaire																												
Travaux phase 3B : Nouvelle biologie																												
Travaux phase 4A : Démolition biologie																												
Travaux phase 5 : Nouveau traitement tertiaire																												
Essais et réception																												

Figure 11.1 Planning général du projet

12. Coûts

12.1 Coûts d'investissement

Le tableau ci-dessous présente le calcul du coût d'investissement à +/- 15% ainsi qu'une estimation des subsides après échange avec le SEN (les tableaux ont été mis en forme selon la trame demandée par le SEN pour faciliter l'estimation des subsides).

Position	Texte	Montant des travaux	Part subvent.	Montant subventionnable	Taux de subv.	Montant de la subvention	Montant des travaux hors subvention
1	Relevage et prétraitements	3'024'000		1'512'000		378'000	2'646'000
10	Équipement électromécanique (EM)	1'401'000	50%	700'500	25%	175'125	1'225'875
11	Génie Civil (GC)	1'294'500	50%	647'250	25%	161'813	1'132'688
12	Second œuvre (SO)	328'500	50%	164'250	25%	41'063	287'438
13	Autres	0		0		0	0
2	BEP et poste de pompage	829'700		553'133		138'283	691'417
20	Équipement électromécanique (EM)	455'000	67%	303'333	25%	75'833	379'167
21	Génie Civil (GC)	374'700	67%	249'800	25%	62'450	312'250
22	Second œuvre (SO)	0		0		0	0
23	Autres	0		0		0	0
3	Décantation primaire et réactifs	2'579'500		1'031'800		257'950	2'321'550
40	Équipement électromécanique (EM)	1'483'500	40%	593'400	25%	148'350	1'335'150
41	Génie Civil (GC)	1'063'000	40%	425'200	25%	106'300	956'700
42	Second œuvre (SO)	33'000	40%	13'200	25%	3'300	29'700
43	Autres	0		0		0	0
4	Traitement biologique	2'648'000		1'569'185		706'133	1'941'867
40	Équipement électromécanique (EM)	1'505'000	59%	891'852	45%	401'333	1'103'667
41	Génie Civil (GC)	1'143'000	59%	677'333	45%	304'800	838'200
42	Second œuvre (SO)	0		0		0	0
43	Autres	0		0		0	0
5	Traitement tertiaire	1'134'000		1'134'000		510'300	623'700
50	Équipement électromécanique (EM)	880'000	100%	880'000	45%	396'000	484'000
51	Génie Civil (GC)	254'000	100%	254'000	45%	114'300	139'700
52	Second œuvre (SO)	0		0		0	0
53	Autres	0		0		0	0
6	Épaississement des boues et desodo	1'537'000		1'537'000		384'250	1'152'750
60	Équipement électromécanique (EM)	722'000	100%	722'000	25%	180'500	541'500
61	Génie Civil (GC)	716'000	100%	716'000	25%	179'000	537'000
62	Second œuvre (SO)	99'000	100%	99'000	25%	24'750	74'250
63	Autres	0		0		0	0
Total	Position 1 à 6	11'752'200	62%	7'337'119	32%	2'374'917	9'377'283
7	Bâtiment exploitation	1'110'000		692'994		224'312	885'688
70	Équipement électromécanique (EM)	0	62%	0	32%	0	0
71	Génie Civil (GC)	521'000	62%	325'270	32%	105'285	415'715
72	Second œuvre (SO)	489'000	62%	305'292	32%	98'818	390'182
73	Autres	100'000	62%	62'432	32%	20'208	79'792
8	Galerie technique	623'400		389'200		125'978	497'422
80	Équipement électromécanique (EM)	0		0		0	0
81	Génie Civil (GC)	494'200	62%	308'538	32%	99'869	394'331
82	Second œuvre (SO)	129'200	62%	80'662	32%	26'109	103'091
83	Autres	0		0		0	0
9	CVS	855'000		533'793		172'781	682'219
90	Équipement électromécanique (EM)	855'000	62%	533'793	32%	172'781	682'219
91	Génie Civil (GC)	0		0		0	0
92	Second œuvre (SO)	0		0		0	0
93	Autres	0		0		0	0
10	Démolition - défrichage	781'000		0		0	781'000
100	Équipement électromécanique (EM)	200'000	0%	0	0.0%	0	200'000
101	Génie Civil (GC)	581'000	0%	0	0.0%	0	581'000
102	Second œuvre (SO)	0		0		0	0
103	Autres	0		0		0	0
11	Équipements électriques et MCRC	2'280'000		1'423'447		460'749	1'819'251
110	Appareils et installations courant fort	300'000	62%	187'296	32%	60'625	239'375
111	Appareils et installations courant faible	1'500'000	62%	936'478	32%	303'124	1'196'876
112	Armoires, automates et programmation	330'000	62%	206'025	32%	66'687	263'313
113	Autres	150'000	62%	93'648	32%	30'312	119'688
12	Aménagement externe	1'902'000		1'187'454		384'361	1'517'639
121	Réseaux enterrés	433'000	62%	270'330	32%	87'502	345'498
122	Chaussée	74'000	62%	46'200	32%	14'954	59'046
123	Aménagements divers	165'000	62%	103'013	32%	33'344	131'656
124	Installations de chantier	1'230'000	62%	767'912	32%	248'562	981'438
13	Divers et imprévus	2'162'003		1'349'779		436'904	1'725'100
130	10% Montant Total	2'162'003	62%	1'349'779	32%	436'904	1'725'100
131							
132							
133							
14	Honoraires et études	2'316'432		1'446'192		468'111	1'848'321
140	Honoraires et études (12%)	2'316'432	62%	1'446'192	32%	468'111	1'848'321
141				0			
142							
143							
Total Position 1 à 14		23'782'035		14'359'977		4'648'112	19'133'923
7.70%	TVA	1'831'217		1'105'718		357'905	1'473'312
	TTC	25'613'252		15'465'695		5'006'017	20'607'235

Tableau 12.1 Chiffrage solution lit fluidisé

La solution lit fluidisé présente un coût brut d'environ 23.8 MCHF HT pour un coût net estimé à environ 19.1 MCHF HT.

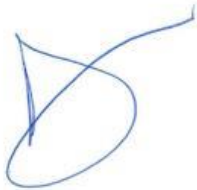
12.2 Coûts d'exploitation

Le tableau ci-dessous présente le résumé du calcul du coût d'exploitation à l'horizon 2040 pour les deux solutions à +/- 20 %.

Postes	Situation actuelle [CHF/an]	Lit fluidisé 2045 [CHF/an]
Frais de matériel	360'000	515'000
Énergie	40'000	235'000
Réactifs	30'000	40'000
Boues et déchets	100'000	140'000
Petits entretiens et divers	190'000	100'000
Frais de personnel	230'000	350'000
TOTAL	590'000	865'000

Tableau 12.2 Bilan des couts d'exploitation

CSD INGENIEURS SA



Marc Lambert
Expert traitement



Guillaume Colombier
Chef de projet

Sion, le 04.06.2020

<https://dialog.csd.ch/projets/VS02036.500/Lists/Documents/CSD/06 Documents de travail/addendum avant-projet/VS02036.500 complément avant-projet - rev A.docx>

Pour préserver l'environnement, CSD imprime ses documents sur du papier 100 % recyclé (ISO 14001).

ANNEXE A SCHÉMAS

ANNEXE B PROFILS HYDRAULIQUES

ANNEXE C PLANS