

Rapport relatif à une demande de crédit de CHF 5'150'000.-- pour la réhabilitation des stations d'épuration de Boveresse et de Travers, ainsi que la création d'une nouvelle station d'épuration de Noiraigue

Madame la présidente,
Mesdames et Messieurs les conseillers généraux,

Préambule

Dans notre région, nous avons l'immense chance de posséder de nombreuses sources ou captages d'eau qui alimentent depuis la nuit des temps nos différents réseaux d'eau potable.

Cette eau, indispensable à la vie et à proximité, nous est fournie gratuitement par dame nature, en quantité suffisante, mais aussi de bonne qualité. Dans les années à venir, cette ressource naturelle sera de plus en plus convoitée. Nous avons dès lors l'obligation morale de protection et de préservation pour les générations à futur.

Si les différents lieux de captages demandent une attention toute particulière et un suivi professionnel, afin de permettre à notre population de consommer en toute sécurité des eaux de qualité irréprochable, il est tout aussi important qu'un processus de traitement adapté soit mis en place en aval.

En effet, les eaux rejetées dans le milieu naturel doivent l'être sans aucunes concessions quand à leur qualité, un traitement adapté est la seule et unique alternative pour permettre une réalimentation pérenne de notre écosystème.

Introduction

Notre commune dispose actuellement de trois stations d'épuration (STEP). La première se situe à Boveresse et traite les eaux usées de Buttes, St-Sulpice, Fleurier, Môtiers et Boveresse. La deuxième se trouve à Travers et traite les eaux de Couvet et Travers. Enfin, la troisième située à Noiraigue traite uniquement les eaux du village de Noiraigue du fait de sa situation géographique plus basse.

Pour mémoire ces trois stations ont été construites dans les années septante et en partie rénovées au début des années nonante.

Etude préliminaire

Très rapidement après la fusion de nos communes, des démarches ont été entreprises auprès de deux bureaux d'ingénieurs afin de diagnostiquer les installations d'épuration, contrôler leur dimensionnement, identifier les travaux à entreprendre, deviser les coûts et enfin planifier les échéances.

Cette première étude, finalisée en 2011, avait conclu que les stations actuelles d'épuration de Boveresse et de Travers pouvaient et devaient encore être maintenues en fonction pour une période d'une quinzaine d'années, moyennant des travaux de maintenance et de remise à niveau. En effet, ce type de STEP à lit bactérien est un des seuls compatible avec les charges hydrauliques importantes à traiter. Les quinze années de prolongation de leur durée de vie seront nécessaires pour poursuivre la mise en place du système séparatif et éliminer les eaux permanentes des réseaux de canalisations afin d'en diminuer la charge.

Pour la STEP de Noiraigue, les résultats de l'étude démontraient que même sur le long terme, cette installation devait être maintenue en fonction sur le village. D'importants travaux de réhabilitation sur ce système n'avaient donc pas été recommandés, mais plutôt sa reconstruction avec la mise en place d'un nouveau procédé de traitement qui permette de répondre aux normes en vigueur sur le long terme.

En complément, pour la STEP Boveresse, on trouvait l'amélioration de la desserte routière, rendue nécessaire pour des raisons de sécurité évidentes du fait de l'étroitesse de la route longeant l'Areuse et des risques inhérents à cette situation.

La recommandation et la vision qui est proposée pour l'horizon 2030 est la création d'une nouvelle station d'épuration centralisée sur Travers en remplacement des STEP actuelles de Boveresse et Travers. Cette nouvelle réalisation sera ainsi dimensionnée correctement en regard des débits réels des eaux usées qu'il aura été possible d'obtenir par des mesures PGEE (Plan général d'évacuation des eaux) en amont durant cette première période d'une quinzaine d'années.

Cette réflexion sur l'avenir du traitement des eaux usées de notre commune et les étapes prévues a été menée en partenariat avec les services cantonaux concernés.

Etude et projet actualisés

Dés 2013, le dicastère des infrastructures a repris ce dossier, car la gestion courante des stations d'épuration devenait de plus en plus difficile, du fait que les installations techniques, qu'elles soient mécaniques ou informatiques, arrivent en bout de vie.

De plus, les analyses hebdomadaires et obligatoires de la qualité des eaux de rejet étaient bien souvent hors des normes admises en la matière.

Fort de ce constat, une étude détaillée en complément à l'étude préliminaire a été engagée avec les objectifs suivants :

- Réalisation d'un avant-projet et devis de construction de la nouvelle STEP de Noiraigue permettant une exploitation au-delà de l'horizon 2030.
- Description détaillée et chiffrage des travaux de maintenance des deux STEPS de Boveresse et Travers, ainsi que des stations de relevages, pompage (STAP) de Fleurier et de Travers pour une utilisation jusqu'à l'horizon 2030.
- Etablissement d'un cahier des charges des frais d'exploitation annuels.
- Planification (fil rouge) des investissements sur les STEPS jusqu'à l'horizon 2030.

Il est à noter que notre commune, avec un bassin de population de moins de 20'000 habitants, n'est pas soumise aux nouvelles normes fédérales en vigueur dans le domaine du traitement des micropolluants pour les stations d'épuration.

Notre seule obligation consiste en une participation financière édictée par la confédération pour alimenter un fonds de réserve permettant de subventionner la mise aux normes dans le domaine des micropolluants des STEPS dont le bassin de population est de plus de 20'000 habitants.

Cette participation financière s'élèvera dès 2016 à CHF 9.00.-- par an et par habitant raccordé à notre système d'épuration. Cette nouvelle obligation devra faire l'objet d'une modification de notre arrêté sur la perception de la taxe d'épuration et son montant figurera au budget 2016.

Pour des raisons de simplification, cette première partie du rapport n'aborde pas dans le détail les solutions techniques proposées pour la rénovation de chaque ouvrage.

Les personnes intéressées par cette partie peuvent en prendre connaissance dans les études détaillées figurant en annexe.

- Annexe 1 diagnostique STAP de Fleurier
- Annexe 2 diagnostique STAP de Travers
- Annexe 3 diagnostique STEP de Boveresse, y compris chemin d'accès
- Annexe 4 diagnostique STEP de Travers
- Annexe 5 réhabilitation STEP de Noiraigue

Dotation en personnel

Les nouvelles installations d'épuration demanderont un suivi plus important qu'actuellement par le fait de processus techniques de traitement des eaux plus complexes, ainsi que la mise en place d'un service de piquet. Une dotation supplémentaire de 0,5 EPT sera donc nécessaire et portera l'effectif en personnel pour la partie stations d'épuration à 1,5 EPT résumé comme suit :

1 EPT comme agent d'exploitation
0,5 EPT comme employé au service de l'eau.

De plus, la personne responsable des sites aura l'obligation d'être en possession d'une formation de base reconnue par le Groupe romand pour la formation des exploitants de station d'épuration. Il est à noter qu'actuellement au sein du service de l'eau, personne n'est en possession d'une telle formation. Le responsable actuel des STEPS n'ayant pas réussi cette formation en 2015.

Cette dotation supplémentaire occasionnera dans les comptes de fonctionnement annuels un surcoût financier de l'ordre de CHF 50'000 par année.

Coûts total du projet par objet

STAP de Fleurier	CHF	105'380.—	30%	CHF	31'614.--
STAP de Travers	CHF	103'480.--	30%	CHF	31'044.--
STEP de Boveresse	CHF	603'330.--	30%	CHF	180'999.--
STEP de Travers	CHF	476'860.--	30%	CHF	143'058.--
STEP de Noiraigue y c achat terrain	CHF	2'823'000.--	20%	CHF	564'600.--
STEP Boveresse Accès routier	CHF	150'000.--			
Divers et imprévus	CHF	500'000.--			
TOTAL	CHF	4'762'050.--			
+ TVA	CHF	380'964.--	20%	CHF	76'193.--
TOTAL TTC (arrondi 5.15 mio)	CHF	5'143'014.—		CHF	1'027'508.--

Les différents services de l'Etat, concernés par cet important projet de rénovation ont d'ores et déjà donné leur aval aux six propositions et participent au financement par le biais d'une subvention à taux unique de 30% pour les assainissements des SETP, STAP de Travers et de Boveresse et de 20 % pour la nouvelle STEP de Noiraigue ainsi que sur la TVA.

Dès lors, l'investissement net à charge de la taxe d'épuration se montera à CHF 3'615'014.--

Effets financiers et mécanismes de maîtrise des finances

Investissement

Investissement brut	CHF	5'143'014.–
./. subvention cantonale	CHF	1'028'000.--
./. prélèvement au fonds communal	CHF	500'000.–
Investissement net	CHF	3'615'014.--
Dont		
Génie civil	CHF	1'498'697.01
Installations	CHF	2'116'316.99
Total	CHF	3'615'014.00

Fonctionnement

Amortissement génie civil au taux de 2 %	CHF	29'973.94
Amortissement installations au taux de 6,5 %	CHF	137'560.60
Imputation d'intérêt (calculée sur la moitié du capital investi selon RLPGE)	CHF	36'150.14
Augmentation de l'effectif de personnel	CHF	50'000.00
Charge nette annuelle initiale	CHF	253'684.68

La charge annuelle initiale correspond à environ 40,3 centimes par mètre-cube d'eau épurée.

L'adaptation de la taxe d'épuration semble inévitable à terme. Elle sera évaluée en regard de trois paramètres :

- 1. la marge actuelle d'environ 30 centimes sur la taxe d'épuration*
- 2. la taxe fédérale sur les eaux usées, évaluée à 90'000 francs par année dès 2016*
- 3. le présent projet dont les effets seront échelonnés sur les trois prochaines années.*

Règlement sur les mécanismes de maîtrise des finances

S'agissant d'une dépense dans un domaine totalement autofinancé, l'investissement proposé n'est pas soumis aux limites communales d'investissement.

Dates clés

Automne 2015 :

Vote d'un crédit pour la réhabilitation des STEP / STAP de Boveresse et de Travers et pour la construction de la nouvelle STEP de Noiraigue

Hiver 2015 – 2016 :

Réhabilitation des STEP et STAP de Boveresse et de Travers

Automne 2015 :

Etude du projet de l'ouvrage de la nouvelle STEP de Noiraigue

2016 – 2017 :

Construction d'une nouvelle STEP à Noiraigue

Printemps 2019 :

Vote d'un crédit d'étude préliminaire d'une nouvelle STEP centralisée à Travers

Printemps 2023 :

Vote d'un crédit d'étude du projet d'une nouvelle STEP centralisée à Travers

Printemps 2028 :

Vote d'un crédit de construction d'une nouvelle STEP centralisée à Travers

Fin 2030 :

Mise en service de la nouvelle STEP de Travers.

Conclusion

Au vu de ce qui précède, nous vous remercions d'accepter la présente demande de crédit. En effet, même si cette dépense est importante pour notre commune, il est nécessaire de remettre à niveau nos installations de traitement des eaux usées et ainsi de planifier l'avenir.

Val-de-Travers, le 19 août 2015

AU NOM DU CONSEIL COMMUNAL
LE PRESIDENT : LE CHANCELIER :

Frédéric Mairy

Alexis Boillat

Annexes :

- Projet d'arrêté
- Rapport technique STAP 1 (Fleurier)
- Rapport technique STAP 2 (Travers)
- Rapport technique STEP 1 (Boveresse)
- Rapport technique STEP 2 (Travers)
- Rapport technique STEP Noiraigue

CREDIT DE CHF 5'150'000.-- POUR LA REHABILITATION DES STATIONS
D'EPURATION DE BOVERESSE ET DE TRAVERS, AINSI QUE LA CREATION
D'UNE NOUVELLE STATION D'EPURATION A NOIRAIGUE



LE CONSEIL GENERAL DE LA COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

vu le rapport du Conseil communal, du 19 août 2015;
vu la loi sur les communes, du 21 décembre 1964;
vu le préavis favorable de la Commission de gestion et des finances, du
7 septembre 2015;
vu le préavis **xxx** de la Commission des travaux publics, du 14 septembre 2015 ;

sur la proposition du Conseil communal,

arrête:

Article premier Un crédit de 5'150'000 francs est accordé au Conseil communal pour la réhabilitation des stations d'épuration de Boveresse et de Travers, ainsi que la création d'une nouvelle station d'épuration à Noiraigue.

Art 2 La dépense sera portée au compte des investissements no I710.501 et amortie au taux de 2 % pour les travaux de génie civil et de 6.5 % pour les installations.

Art. 3 Le Conseil communal est chargé de l'exécution du présent arrêté qui entrera en vigueur à l'expiration du délai référendaire.

Val-de-Travers, le 28 septembre 2015

AU NOM DU CONSEIL GENERAL
LA PRESIDENTE : LA SECRETAIRE :

Nathalie Ebner Cottet Christelle Gertsch Macuglia



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXES

RAPPORTS TECHNIQUES

Annexe 1 : diagnostique STAP de Fleurier

Annexe 2 : diagnostique STAP de Travers

Annexe 3 : diagnostique STEP de Boveresse

Annexe 4 : diagnostique STEP de Travers

Annexe 5 : réhabilitation STEP de Noiraigue

Annexe 6 : fil rouge des investissements



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXE 1 : diagnostique STAP de Fleurier



COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

TRAITEMENT DES EAUX USEES

STATIONS D'ÉPURATION

STAP I

**STATION DE RELEVAGE DE
FLEURIER
STAP DE FLEURIER**

DIAGNOSTIC DE LA STAP



Grand-Places 14 - 1700 Fribourg
Tél. 026/322 12 17 - Fax 026/323 13 59
E-mail : ing.hydro@ribi.ch - www.ribi.ch

Fichier :
775 Diagnostic de la STAP I.doc

Contrôlé :
21.03.2014 / P. Thai

Date :
13.03.2014 / P.Thai

Modifié :
28.03.2014 / P. Thai



Ph. Suchard 20 - 2000 Neuchâtel
Tél. 032 732 55 55 - Fax 032 732 55 56
E-mail : msa@mauler-ing.ch - www.mauler-ing.ch

Modifié :
11.05.2015 / Avettand

1. STATION DE RELEVAGE DE FLEURIER STAP de FLEURIER

LOCAL PRINCIPAL

1.1. STATION DE RELEVAGE

La station de relevage de la Commune de Fleurier, équipée de 2 vis d'Archimède, permet de relever un débit d'eaux usées max de 680 m³/h (189 l/s).

	Vis N° 1	Vis N° 2
Marque	Giroud / Arnold	Giroud / Arnold
Diamètre de la vis	Ø 600 mm	Ø 900 mm
Longueur	6'220 mm	6'090 mm
Inclinaison	38°	38°
Débits	54.0 l/s	135.0 l/s

1.1.1. Etat des équipements :

Vis N° 1 :

La vis de relevage a été installée dans les années 70.

Cette vis de relevage est plus utilisée que la grande vis de relevage. Nous constatons que les spires de la vis sont bien usées mais il est encore possible de remettre de la matière sur ces spires. Les paliers inférieurs, supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Transport de la vis en atelier
- Réfection de la vis de relevage par apport de matière
- Traitement de surface de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.
- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

Vis N° 2 :

La vis de relevage a été installée dans les années 70.

Cette vis de relevage est moins utilisée que la petite vis de relevage. Les spires de la vis sont bien usées mais nous considérons qu'elle peut encore fonctionner avec un rendement plus petit qu'une vis neuve. Les paliers inférieurs et supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.

- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

1.1.2. Etat des équipements de mesures

La sonde de niveau située aux pieds des vis fonctionne correctement.
Aucune intervention à prévoir.

1.1.3. Etat des installations électriques

Pour les 2 vis de relevage, elles seront décâblée et recâblée après révision des moteurs.

1.1.4. Etat du génie civil

Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 1
Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 1
Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 2
Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 2

L'étanchéité de la toiture du bâtiment sera refaite, suite aux intempéries de 2012.

1.1.5. Devis des équipements : Station de relevage

Vis de relevage N° 1

Démontage et montage de la vis de relevage	:	CHF H.T.	7'400.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	Incluse
Transport de la vis en atelier	:	CHF H.T.	4'800.00
Réfection de la vis de relevage par apport de matière	:	CHF H.T.	3'000.00
Traitement de surface de la vis de relevage	:	CHF H.T.	8'900.00
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	6'800.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	5'500.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
<i>Total vis de relevage N° 1</i>		<i>CHF H.T.</i>	<i>43'720.00</i>

Vis de relevage N° 2

Main d'œuvre	:	CHF H.T.	3'600.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	1'500.00
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	6'800.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	5'500.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
<i>Total vis de relevage N° 2</i>		<i>CHF H.T.</i>	<i>24'720.00</i>

Station de relevage : **CHF H.T. 68'440.00**

1.2. ARMOIRES DE COMMANDES GÉNÉRALES

Les armoires de commande générales de la station d'épuration se trouvent dans le local principal

1.2.1. Etat des équipements :

Après contrôle sur site par la société EMG-Electroprocess SA, nous constatons que ces armoires ont été fabriquées dans les années 1980 et qu'il est très difficile de retrouver des pièces de rechange. L'armoire de commande étant la pièce maîtresse de la station de pompage, nous vous proposons de la remplacer.

La nouvelle armoire de commande sera équipée d'une console opérateur tactique très simple.

La nouvelle armoire sera implantée au même emplacement que l'armoire actuelle. De ce fait, la majorité des câbles électriques pourront être conservés.

Un système de téléalarme GSM sera installé dans cette nouvelle armoire de commande. Il servira à transmettre en tout temps les éventuelles alarmes à l'exploitant de piquet, directement sur un numéro de téléphone portable, sous forme d'un message SMS.

La Commune du Val-de-Travers devra souscrire un abonnement GSM avec une carte SIM prépayé.

1.2.2. Etat des installations électriques

Le repérage des câbles actuels dans les armoires de commande sera réalisé par un électricien local (à définir). Il s'occupera également de décâbler le tableau de commande existant et de raccorder ces câbles au nouveau tableau de commande.

1.2.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.2.4. Devis des équipements : Armoires de commandes générales

Nouveau tableau de commande général (EMG SA)	:	CHF H.T.	13'500.00
Raccordements électriques (Electricien)	:	CHF H.T.	2'500.00
Remplacement du tableau sur site (EMG SA)	:	CHF H.T.	Inclus
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Descriptifs de fonctionnement (Ribi SA)	:	CHF H.T.	1'040.00
Mise en service de l'installation (EMG SA)	:	CHF H.T.	Inclus
Contrôle OIBT	:	CHF H.T.	1'000.00
Carte SIM pour le téléalarme	:	CHF H.T.	<u>100.00</u>
Armoires de commandes générales	:	CHF H.T.	18'140.00

1.3. RÉCAPITULATIF DES PRIX

Ce devis a été établi sur la base d'offres des différents fournisseurs d'équipements électromécaniques en tenant compte de l'état actuel de la station d'épuration.

Nous vous indiquons également ci-dessous la **priorité** à donner à certains travaux afin de ne pas mettre en péril les installations.

Priorités :
1 = Réalisation 2015-2016
2 = Fin 2016

Ch.	Urgence	Ouvrage	Equipements	Main d'œuvre	Raccordements	Génie Civil	Mise en service	Total
			CHF H.T.	CHF H.T.	électriques CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.
1.1	1	Station de relevage	45'400.00	15'000.00	2'000.00	5'000.00	1'040.00	68'440.00
1.2	1	Armoire de commande	14'600.00	0.00	2'500.00	0.00	1'040.00	18'140.00
	2	Divers et imprévus	5'000.00	0.00	1'000.00	2'000.00	0.00	8'000.00
		TOTAUX	65'000.00	15'000.00	5'500.00	7'000.00	2'080.00	94'580.00



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXE 2 : diagnostique STAP de Travers



COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

TRAITEMENT DES EAUX USEES

STATIONS D'ÉPURATION

STAP II

**STATION DE RELEVAGE DE
TRAVERS
STAP DE TRAVERS**

DIAGNOSTIC DE LA STAP



MAULER SA
INGÉNIEURS CIVILS

Grand-Places 14 - 1700 Fribourg
Tél. 026/322 12 17 - Fax 026/323 13 59
E-mail : ing.hydro@ribi.ch - www.ribi.ch

Ph. Suchard 20 - 2000 Neuchâtel
Tél. 032 732 55 55 - Fax 032 732 55 56
E-mail : msa@mauler-ing.ch - www.mauler-ing.ch

Fichier :
775 Diagnostic de la STAP II.doc

Date :
13.03.2014 / P.Thai

Contrôlé :
21.03.2014 / P. Thai

Modifié :
28.03.2014 / P. Thai

Modifié :
11.05.2015 / Avettand

1. STATION DE RELEVAGE DE TRAVERS STAP de TRAVERS

LOCAL PRINCIPAL

1.1. STATION DE RELEVAGE

La station de relevage de la Commune de Travers, équipée de 2 vis d'Archimède, permet de relever un débit d'eaux usées max de 57.4 m³/h (61 l/s).

	Vis N° 1	Vis N° 2
Marque	Giroud / Arnold	Giroud / Arnold
Diamètre de la vis	Ø 400 mm	Ø 500 mm
Longueur	4'560 mm	4'560 mm
Inclinaison	30°	30°
Débits	15.0 l/s	46.0 l/s

1.1.1. Etat des équipements :

Vis N° 1 :

La vis de relevage a été installée dans les années 70.

Cette vis de relevage est plus utilisée que la grande vis de relevage. Nous constatons que les spires de la vis sont bien usées mais il est encore possible de remettre de la matière sur ces spires. Les paliers inférieurs, supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Transport de la vis en atelier
- Réfection de la vis de relevage par apport de matière
- Traitement de surface de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.
- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

Vis N° 2 :

La vis de relevage a été installée dans les années 70.

Cette vis de relevage est moins utilisée que la petite vis de relevage. Les spires de la vis sont bien usées mais nous considérons qu'elle peut encore fonctionner avec un rendement plus petit qu'une vis neuve. Les paliers inférieurs et supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.

- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

1.1.2. Etat des équipements de mesures

La sonde de niveau située aux pieds des vis fonctionne correctement.
Aucune intervention à prévoir.

1.1.3. Etat des installations électriques

Pour les 2 vis de relevage, elles seront décâblée et recâblée après révision des moteurs.

1.1.4. Etat du génie civil

Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 1
Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 1
Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 2
Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 2

L'étanchéité de la toiture du bâtiment sera refaite cette année, suite aux intempéries de 2012.

1.1.5. Devis des équipements : Station de relevage

Vis de relevage N° 1

Démontage et montage de la vis de relevage	:	CHF H.T.	6'700.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	Incluse
Transport de la vis en atelier	:	CHF H.T.	4'200.00
Réfection de la vis de relevage par apport de matière	:	CHF H.T.	2'000.00
Traitement de surface de la vis de relevage	:	CHF H.T.	8'200.00
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	6'800.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	4'500.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
<i>Total vis de relevage N° 1</i>		<i>CHF H.T.</i>	<i>39'720.00</i>

Vis de relevage N° 2

Main d'œuvre	:	CHF H.T.	6'700.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	1'500.00
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	6'800.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	4'500.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
<i>Total vis de relevage N° 2</i>		<i>CHF H.T.</i>	<i>26'820.00</i>

Station de relevage : **CHF H.T. 66'540.00**

1.2. ARMOIRES DE COMMANDES GÉNÉRALES

Les armoires de commande générales de la station d'épuration se trouvent dans le local principal

1.2.1. Etat des équipements :

Après contrôle sur site par la société EMG-Electroprocess SA, nous constatons que ces armoires ont été fabriquées dans les années 1980 et qu'il est très difficile de retrouver des pièces de rechange. L'armoire de commande étant la pièce maîtresse de la station de pompage, nous vous proposons de la remplacer.

La nouvelle armoire de commande sera équipée d'une console opérateur tactique très simple.

La nouvelle armoire sera implantée au même emplacement que l'armoire actuelle. De ce fait, la majorité des câbles électriques pourront être conservés.

Un système de téléalarme GSM sera installé dans cette nouvelle armoire de commande. Il servira à transmettre en tout temps les éventuelles alarmes à l'exploitant de piquet, directement sur un numéro de téléphone portable, sous forme d'un message SMS.

La Commune du Val-de-Travers devra souscrire un abonnement GSM avec une carte SIM prépayé.

1.2.2. Etat des installations électriques

Le repérage des câbles actuels dans les armoires de commande sera réalisé par un électricien local (à définir). Il s'occupera également de décâbler le tableau de commande existant et de raccorder ces câbles au nouveau tableau de commande.

1.2.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.2.4. Devis des équipements : Armoires de commandes générales

Nouveau tableau de commande général (EMG SA)	:	CHF H.T.	13'500.00
Raccordements électriques (Electricien)	:	CHF H.T.	2'500.00
Remplacement du tableau sur site (EMG SA)	:	CHF H.T.	Inclus
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Descriptifs de fonctionnement (Ribi SA)	:	CHF H.T.	1'040.00
Mise en service de l'installation (EMG SA)	:	CHF H.T.	Inclus
Contrôle OIBT	:	CHF H.T.	1'000.00
Carte SIM pour le téléalarme	:	CHF H.T.	100.00
Armoires de commandes générales	:	CHF H.T.	18'140.00

1.3. RÉCAPITULATIF DES PRIX

Ce devis a été établi sur la base d'offres des différents fournisseurs d'équipements électromécaniques en tenant compte de l'état actuel de la station d'épuration.

Nous vous indiquons également ci-dessous la **priorité** à donner à certains travaux afin de ne pas mettre en péril les installations.

Priorités :
1 = Réalisation 2015 - 2016
2 = Fin 2016

Ch.	Urgence	Ouvrage	Equipements	Main d'œuvre	Raccordements	Génie Civil	Mise en service	Total
			CHF H.T.	CHF H.T.	électriques CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.
1.1	1	Station de relevage	43'600.00	14'900.00	2'000.00	5'000.00	1'040.00	66'540.00
1.2	1	Armoire de commande	14'600.00	0.00	2'500.00	0.00	1'040.00	18'140.00
	2	Divers et imprévus	5'000.00	0.00	1'000.00	2'000.00	0.00	8'000.00
		TOTAUX	63'200.00	14'900.00	5'500.00	7'000.00	2'080.00	92'680.00



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXE 3 : diagnostique STEP de Boveresse



COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

TRAITEMENT DES EAUX USEES

STATIONS D'ÉPURATION

STEP I

STEP DE BOVERESSE

DIAGNOSTIC DE LA STEP



MAULER SA
INGÉNIEURS CIVILS

Grand-Places 14 - 1700 Fribourg
Tél. 026/322 12 17 - Fax 026/323 13 59
E-mail : ing.hydro@ribi.ch - www.ribi.ch

Ph. Suchard 20 - 2000 Neuchâtel
Tél. 032 732 55 55 - Fax 032 732 55 56
E-mail : msa@mauler-ing.ch - www.mauler-ing.ch

Fichier :
775 Diagnostic de la STEP I.doc

Date :
13.03.2014 / P.Thai

Contrôlé :
21.03.2014 / P. Thai

Modifié :
28.03.2014 / P. Thai

Modifié :
11.05.2015 / Avettand

1. STATION D'EPURATION DE BOVERESSE STEP BOVERESSE

BÂTIMENT DES PRETRAITEMENTS

1.1. STATION DE RELEVAGE

La station de relevage de la STEP de Boveresse, équipée de 2 vis d'Archimède, permet de relever un débit d'eaux usées max de 900 m³/h (250.0 l/s).

	Vis N° 1	Vis N° 2
Marque	Giroud / Arnold	Giroud / Arnold
Diamètre de la vis	Ø 700 mm	Ø 1'000 mm
Longueur	9'130 mm	8'880 mm
Inclinaison	38°	38°
Débits	60.0 l/s	190.0 l/s

1.1.1. Etat des équipements :

Vis N° 1 :

La vis de relevage a été installée en 1973.

Cette vis de relevage est plus utilisée que la grande vis de relevage. Nous constatons que les spires de la vis sont bien usées mais il est encore possible de remettre de la matière sur ces spires. Les paliers inférieurs, supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Transport de la vis en atelier
- Réfection de la vis de relevage par apport de matière
- Traitement de surface de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.
- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

Vis N° 2 :

La vis de relevage a été installée en 1973.

Cette vis de relevage est moins utilisée que la petite vis de relevage. Les spires de la vis sont bien usées mais nous considérons qu'elle peut encore fonctionner avec un rendement plus petit qu'une vis neuve. Les paliers inférieurs et supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.

- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

1.1.2. Etat des équipements de mesures

La sonde de niveau située aux pieds des vis fonctionne correctement.
Aucune intervention à prévoir.

1.1.3. Etat des installations électriques

Pour les 2 vis de relevage, elles seront décâblée et recâblée après révision des moteurs.

1.1.4. Etat du génie civil

Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 1
Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 1
Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 2
Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 2

1.1.5. Devis des équipements : Station de relevage

Vis de relevage N° 1

Démontage et montage de la vis de relevage	:	CHF H.T.	8'000.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	Incluse
Transport de la vis en atelier	:	CHF H.T.	4'800.00
Réfection de la vis de relevage par apport de matière	:	CHF H.T.	3'000.00
Traitement de surface de la vis de relevage	:	CHF H.T.	10'600.00
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	6'800.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	6'700.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	520.00
<i>Total vis de relevage N° 1</i>		<i>CHF H.T.</i>	<i>47'220.00</i>

Vis de relevage N° 2

Main d'œuvre	:	CHF H.T.	8'000.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	1'500.00
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	7'600.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	6'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	520.00
<i>Total vis de relevage N° 2</i>		<i>CHF H.T.</i>	<i>30'420.00</i>

Station de relevage : **CHF H.T.** **77'640.00**

1.2. VANNE BATARDEAU BY-PASS DU TAMISEUR FIN :

Cette vanne batardeau permet de by-passer le dégrilleur.

En théorie, en cas de colmatage trop important du tamiseur, le niveau d'eaux usées en amont du dégrilleur augmente. La sonde de niveau du dégrilleur détecte cette hauteur d'eau et actionne l'ouverture de la vanne batardeau by-pass du dégrilleur permettant de ne pas inonder le local des prétraitements. De plus, en cas d'ouverture de cette vanne, une alarme devrait être transmise au personnel d'exploitation.

Afin d'éviter une inondation dans le local des prétraitements, nous donnerons une consigne de niveau haut en AMONT du dégrilleur, consigne qui arrêtera les vis de relevage et qui transmettra une alarme au personnel d'exploitation.

1.2.1. Etat des équipements :

L'état général de cet équipement est en bon état. Aucune révision n'est prévue.

1.2.2. Etat des installations électriques

Pas d'installation électrique

1.2.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.2.4. Devis des équipements : Vanne batardeau by-pass du tamiseur

Batardeau	:	CHF H.T.	0.00
Démontage et montage du batardeau	:	CHF H.T.	0.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	0.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>0.00</u>
Vanne batardeau by-pass du dégrilleur	:	CHF H.T.	0.00

1.3. DÉGRILLEUR FIN & LAVEUR COMPACTEUR DE DÉCHETS

Le dégrilleur fin Andritz Aqua Guard et le laveur compacteur de déchets Arvéon peuvent encore être révisés sans nécessité de remplacement.

Le dégrilleur 6 mm permet de retenir les déchets se trouvant dans les eaux usées. Ces déchets tombent dans le laveur-compacteur de déchets avant d'être incinérés.

1.3.1. Etat des équipements :

Une révision complète est nécessaire pour le dégrilleur. Elle consiste à extraire le dégrilleur de son emplacement afin de pouvoir effectuer le travail de remplacement dans les meilleures conditions. Les paliers seront remplacés et la société Andritz a prévu de remplacer quelques dents du dégrilleur.

Durant cette révision, une grille manuelle serait implantée dans le canal en lieu et place du dégrilleur actuel.

En ce qui concerne le compacteur de déchet, une révision sera également effectuée. En cas de nécessité, le montant comprendra la réfection de la vis du compacteur par apport de matière.

La zone de dégrillage ne respecte pas les normes SUVA en vigueur. Des barrières doivent être posées autour de certains équipements afin de protéger le personnel d'exploitation.

1.3.2. Etat des installations électriques

La sonde pour le fonctionnement du dégrilleur sera remplacée par une sonde de niveau par pression.

1.3.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.4.4. Devis des équipements : Dégrilleur fin & laveur-compacteur de déchets

Grille manuelle	:	CHF H.T.	2'500.00
Révision du dégrilleur	:	CHF H.T.	15'000.00
Révision du compacteur	:	CHF H.T.	10'000.00
Installation sanitaire pour le dégrilleur et le compacteur	:	CHF H.T.	3'000.00
Sonde de niveau pour le dégrilleur	:	CHF H.T.	1'500.00
Organes de sécurité SUVA	:	CHF H.T.	4'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	3'000.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	520.00
Dégrilleur fin & laveur-compacteur de déchets	:	CHF H.T.	39'520.00

1.4. DÉPHOSPHATATION

L'installation de déphosphatation se trouve dans le bâtiment le bâtiment des prétraitements. Elle est composée des 2 citernes verticales de chlorure ferrique (FeCl3) et des pompes à membranes de dosage.

1.4.1. Etat des équipements :

Le chlorure ferrique est un produit chimique dangereux. Il est très corrosif et doit être manipulé avec de très grandes précautions. Nous constatons que du chlorure ferrique se trouve dans le bac de rétention. Le bac de rétention est obligatoire. Ce bac doit être 100% étanche afin d'éviter des infiltrations dans le sol et causer une pollution du sol. Il faut absolument évacuer le chlorure ferrique qui se trouve actuellement dans le bac de rétention au moyen d'une petite pompe en matière synthétique que l'on trouve dans le commerce (exemple : Landi). Ce chlorure devra être remis dans un sac en plastique et dosé gentiment dans le décanteur secondaire du monobloc. Le personnel d'exploitation devra être équipé de gants, de bottes et de lunettes afin d'éviter tout risque d'accidents.

Dès que ces travaux seront réalisés, nous devons modifier l'installation afin qu'elle respecte les nouvelles normes de remplissage. Ces nouvelles normes impliquent :

- D'équiper les 2 citernes de sondes de niveau en continu (perçement des couvercles à prévoir)
- D'installer une vanne pneumatique sur la conduite de remplissage de chaque citerne
- D'installer une armoire de commande externe qui servira au livreur de chlorure (le camionneur) de remplir les citernes de manière automatique, sans possibilité de déversement.

L'installation de dosage, plaque murale constitué de conduites synthétiques, de 2 pompes de dosage et d'organes de sécurité serait démontée et une nouvelle installation prémontée en atelier serait fixée au même endroit.

1.4.2. Etat des installations électriques

L'armoire de commande située dans le local des citernes n'a plus sa raison d'être. Elle sera désaffectée.

Un petit coffret de commande sera installé sur la façade du bâtiment de prétraitement, là où le camion de livraison du chlorure ferrique vient lors du remplissage des citernes. Une liaison électrique est également prévue entre ce coffret de commande et le tableau principal de la STEP.

Les deux sondes de niveaux et les deux vannes pneumatiques seront raccordées électriquement. Une liaison d'air comprimée entre le bâtiment du Monobloc Schreiber et le bâtiment des prétraitements est prévue dans notre budget.

L'installation de dosage sera recâblée.

1.4.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.4.4. Devis des équipements : Déphosphatation

Vidange et nettoyage du bac de rétention	:	CHF H.T.	STEP
Sondes de niveau des 2 citernes	:	CHF H.T.	3'200.00
2x Vannes pneumatiques synthétiques, yc air comprimé	:	CHF H.T.	3'300.00
Station de dosage	:	CHF H.T.	10'400.00
Montage des éléments synthétiques	:	CHF H.T.	4'000.00
Coffret de commande	:	CHF H.T.	2'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	5'500.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>1'040.00</u>
Déphosphatation	:	CHF H.T.	29'440.00

1.5. BÂTIMENT DU PRÉTRAITEMENT

L'état actuel du bâtiment du prétraitement nécessite quelques travaux de remise en état.

1.5.1. Zone devant la grande porte d'accès du container des déchets

Les travaux prévus sont :

- Dégrappage de l'enrobé y compris transport à la décharge, taxe et compactage du fonds, surface env. 40 m²
- Fourniture et mise en place d'un radier en béton CP 300 0/16 ép. 20cm y compris treillis et talochage avec adjonction de loncicar, surface env. 40 m²

1.5.2. Grande porte d'accès du container des déchets

Les travaux prévus sont :

- Démontage de porte, y compris chargement sur véhicule, transport à la décharge de l'entreprise et taxes.
- Fourniture et pose d'une porte d'accès métallique avec cylindre compris 2'200mm x 900mm, y compris vitrage fixe 2'400mm x 1'200mm

1.5.3. Devis des travaux : Travaux GC pour le bâtiment des prétraitements

Zone devant la porte d'accès à la benne	:	CHF H.T.	10'000.00
Remplacement de la grande porte d'accès	:	CHF H.T.	16'500.00
Divers rhabillages	:	CHF H.T.	5'000.00
Travaux en régie	:	CHF H.T.	<u>3'000.00</u>
Travaux GC pour le bâtiment des prétraitements	:	CHF H.T.	34'500.00

HORS DU BÂTIMENT

1.6. DESSABLEUR AÉRÉ

Le dessableur est un ouvrage en béton de forme cylindrique. L'ouvrage est enterré. Les eaux usées sont introduites tangentiellement dans le dessableur. Deux vannes batardeaux manuelles sont à disposition afin de permettre d'isoler hydrauliquement l'ouvrage. Afin de récupérer du sable propre, le puits de stockage est aéré au moyen du compresseur du Monobloc 1 fois par heure durant 2 minutes.

Le sable est extrait périodiquement au moyen d'une pompe mammouth alimentée par le compresseur du Monobloc pour être stocké dans la zone annexe située à l'extérieur du bâtiment de service.

Caractéristiques techniques :

Diamètre du dessableur	:	Ø 3.50	m
Volume du dessableur	:	14.0	m ³

1.6.1. Etat des équipements :

Le motoréducteur de l'agitateur est hors service. Nous allons le démonter entièrement. Nous avons prévu la mise en place d'un nouveau système d'aération du dessableur. Une petite soufflante à canal latéral sera installée dans le local du dégrilleur. Une conduite reliant cette soufflante au bassin est prévue en acier inoxydable. Dans le bassin de dessablage, un diffuseur d'air à fines bulles permettra une bonne aération du dessableur.

La vanne manuelle à ouverture rapide d'extraction du sable sera remplacée. Nous prévoyons également un montant pour la fabrication d'une nouvelle conduite d'extraction du sable. Cependant, les travaux réels à effectuer pour cette partie (immergée) seront déterminés lors de la vidange du dessableur.

1.6.2. Etat des installations électriques

Nous prévoyons les travaux de câblage de la soufflante.

1.6.3. Etat du génie civil

Un carottage est prévu pour la nouvelle conduite d'aération du dessableur.

1.6.4. Devis des équipements : Dessableur aéré

Démontage des anciens équipements	:	CHF H.T.	600.00
Vidange du dessableur	:	CHF H.T.	1'000.00
Soufflante et conduite de diffusion d'air	:	CHF H.T.	6'800.00
Conduite d'extraction du sable	:	CHF H.T.	1'500.00
Démontage et montage	:	CHF H.T.	1'200.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'500.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	750.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
Dessableur aéré	:	CHF H.T.	13'870.00

1.7. DÉBITMÈTRE ET CANAL DE LIAISON

Le principe de mesure du débit d'entrée de la STEP est une mesure de niveau d'eau dans un canal Venturi.

1.7.1. Etat des équipements :

Le canal Venturi est encastré dans le canal en béton. Il est en bon état. La sonde de niveau et le transmetteur ont été remplacés il y a quelques années.

Le canal ne respecte pas les normes SUVA en vigueur. Il doit être couvert sur toute sa longueur afin d'éviter toute possibilité d'accident de personne.

1.7.2. Etat des installations électriques

En bon état.

1.7.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.7.4. Devis des équipements : Débitmètre et canal de liaison

Caillebotis de protection	:	CHF H.T.	3'000.00
Installation des caillebotis et des barrières	:	CHF H.T.	400.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	0.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>0.00</u>
Débitmètre et canal de liaison	:	CHF H.T.	3'400.00

BÂTIMENT DU MONOBLOC SCHREIBER

1.8. ARMOIRES DE COMMANDES GÉNÉRALES

L'armoire d'introduction se situe dans le local des vis de relevage dans le bâtiment des prétraitements.

Les armoires de commande générales de la station d'épuration se trouvent dans le local très humide à l'entrée du Monobloc Schreiber. Elles gèrent de manière automatique, la globalité de la station d'épuration.

1.8.1. Etat des équipements :

Après contrôle sur site par la société EMG-Electroprocess SA, nous constatons que ces armoires ont été fabriquées au début des années 1990 et qu'il est très difficile de retrouver des pièces de rechange. Ces armoires de commandes étant la pièce maîtresse de la station d'épuration, nous vous proposons de remplacer ces armoires de commande. Seul le variateur de fréquence de la pompe d'alimentation du monobloc sera conservé et installé dans la nouvelle armoire de commande.

L'armoire d'introduction sera remplacée dans le local des vis de relevage.

L'armoire de commande principale sera équipée d'une console opérateur tactique très simple, qui remplacera l'ordinateur actuel. Elle sera implantée au même emplacement que l'armoire actuelle. De ce fait, la majorité des câbles électriques pourront être conservés.

Un système de téléalarme GSM sera installé dans cette nouvelle armoire de commande. Il servira à transmettre en tout temps les éventuelles alarmes à l'exploitant de piquet, directement sur un numéro de téléphone portable, sous forme d'un message SMS. La Commune du Val-de-Travers devra souscrire un abonnement GSM avec une carte SIM prépayé.

1.8.2. Etat des installations électriques

Le repérage des câbles actuels dans les armoires de commande sera réalisé par un électricien local (à définir). Il s'occupera également de décâbler le tableau de commande existant et de raccorder ces câbles au nouveau tableau de commande. Cet électricien devra également remplacer certains câbles existants et les remplacer par de nouveaux afin de respecter les nouvelles normes électriques en vigueur.

Nous prévoyons l'installation d'un aéro-chauffeur dans ce local.

1.8.3. Etat du génie civil

Afin de protéger les nouvelles armoires de commande de l'humidité ambiante du bâtiment du monobloc Schreiber, nous prévoyons d'installer cette nouvelle armoire de commande dans un local fermé et ventilé. Pour ce faire, trois murs seront construits autour de l'armoire de commande, une porte d'accès sera également prévue.

Les travaux consiste à la construction d'un mur en silico-calcaire, y compris ancrage sur les trois rangs de briques, jointoyage parement, fourniture et pose d'une couverture en béton apparent, mise à disposition d'un pont de maçon pour le montage du mur et fourniture et pose de toute protection.

Fourniture et pose d'une porte d'accès métallique avec cylindre, dimensions 2'200 x 900 mm.

Fourniture et pose d'une conduite de ventilation au local électrique, y compris forage dans le mur en béton.

1.8.4. Devis des équipements : Armoires de commandes générales

Tableau d'introduction (EMG SA)	:	CHF H.T.	11'200.00
Nouveau tableau de commande général (EMG SA)	:	CHF H.T.	53'600.00
Raccordements électriques (Electricien)	:	CHF H.T.	13'500.00
Remplacement du tableau sur site (EMG SA)	:	CHF H.T.	2'900.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	13'000.00
Descriptifs de fonctionnement (Ribi SA)	:	CHF H.T.	2'700.00
Mise en service de l'installation (EMG SA)	:	CHF H.T.	7'400.00
Contrôle OIBT	:	CHF H.T.	3'000.00
Carte SIM pour le téléalarme	:	CHF H.T.	100.00
Armoires de commandes générales	:	CHF H.T.	107'400.00

1.9. INSTALLATION DE POMPAGE / MONOBLOC SCHREIBER

L'installation de pompage se trouve dans la partie inférieure au centre de l'ouvrage du Monobloc Schreiber.

Les eaux usées arrivent gravitairement depuis le décanteur primaire et sont pompées pour alimenter le tourniquet du lit bactérien.

1.9.1. Etat des équipements :

Deux pompes de relevage sont installées dans la fosse de relevage. Les deux pompes peuvent fonctionner en même temps. Actuellement une des deux pompes est pilotée par un variateur de fréquence, permettant de réguler le débit de la pompe.

Nous prévoyons de commander une nouvelle pompe de relevage, identique à celles déjà en place. Les deux pompes seraient pilotées par deux variateurs de fréquence permettant en tout temps de réguler le débit sur le monobloc.

La pompe de relevage a les caractéristiques techniques suivantes :

Caractéristiques techniques :

Marque de la pompe	:	EGGER
Type de pompe	:	EOS-7-125 U4 LB3 A
Débit	:	216.00 m3/h
Hauteur de refoulement manométrique	:	10.00 m
Puissance installée	:	11.00 kW
Vitesse de rotation	:	1'450 min-1
Tension	:	400 V
Fréquence	:	50 Hz
Protection	:	IP 68

Dès le remplacement d'une des pompes par cette nouvelle pompe, l'ancienne serait envoyée chez Emile Egger à Cressier pour révision. Cette pompe révisée serait un élément de réserve pour remédier à un éventuel problème à la STEP de Boveresse mais pourrait aussi être utilisé à la STEP de Travers.

En AVAL des pompes de relevage, nous prévoyons d'enlever les deux clapets anti-retours et les deux vannes manuelles et de les remplacer par deux vannes pneumatiques afin d'éviter les coups de bélier lors de l'arrêt des pompes de relevage.

1.9.2. Etat des installations électriques

Une pompe pilotée par un variateur de fréquence nécessite un câble blindé. De ce fait, les câbles d'alimentation des pompes seraient remplacés.

Le câblage des deux nouvelles vannes pneumatiques et des fins de courses sont prévus.

Une nouvelle sonde de niveau serait implantée dans la fosse de pompage, permettant une régulation parfaite du niveau d'eau dans la fosse.

1.9.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.9.4. Devis des équipements : Installation de pompage du Monobloc Schreiber

Nouvelle pompe de relevage et révision d'une pompe	:	CHF H.T.	15'000.00
Révision d'une des pompes actuelle	:	CHF H.T.	5'000.00
Vannes pneumatiques et conduites entretroises	:	CHF H.T.	5'500.00
Sonde de niveau + tube de guidage	:	CHF H.T.	2'000.00
Montage des vannes	:	CHF H.T.	1'800.00
Ventilation de la zone centrale pour le montage	:	CHF H.T.	400.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	6'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Programmation & Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	1'040.00
Installation de pompage du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	36'740.00

1.10. TOURNIQUET DU LIT BACTÉRIEN / MONOBLOC SCHREIBER

Le lit bactérien se trouve dans la partie supérieure centre de l'ouvrage du Monobloc Schreiber, à l'air libre.

Les eaux usées pompées par l'installation de pompage alimentent, après filtration, le tourniquet d'alimentation du lit bactérien.

Le tourniquet, permet de répartir uniformément et selon le débit pompé, les eaux usées sur toute la surface de contact du lit bactérien.

1.10.1. Etat des équipements :

Le tourniquet du lit bactérien ne fonctionne pas de manière optimale. Il est nécessaire de refaire une nouvelle construction simplifiée du tourniquet afin d'augmenter la répartition et le rendement du lit bactérien.

1.10.2. Etat des installations électriques

Aucune installation électrique

1.10.3. Etat du génie civil

L'étanchéité périphérique de la zone du tourniquet est à moitié arrachée. Nous ne prévoyons pas de la remplacer mais de la découper proprement sur tout le pourtour et d'y mettre une bande de rive pour la maintenir.

Les travaux comprennent le creusage à la main dans les pierres volcaniques sur une largeur de 80 cm et une profondeur de 1.0 mètre.

L'enlèvement par découpe de la protection sur une hauteur de 1.0 mètre, transport à la décharge et taxe, nettoyage du support à haute pression et remise en place d'une étanchéité sur une hauteur de 60 cm de hauteur.

Fourniture et mise en place d'une bande de rive avec joint silicone.

Remblayage des pierres volcaniques.

1.10.4. Devis des équipements : Tourniquet du lit bactérien du Monobloc Schreiber

Nouveau tourniquet	:	CHF H.T.	30'000.00
Démontage de l'ancien et montage du nouveau	:	CHF H.T.	10'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	0.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	9'890.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	520.00
Tourniquet du lit bactérien du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	50'410.00

1.11. RECIRCULATION DES EAUX, MALAXAGE ET EXTRACTION DES BOUES / MONOBLOC SCHREIBER

L'ensemble de vannes pour la recirculation, le malaxage et l'extraction des boues des décanteurs primaire et secondaire du monobloc et des digesteurs se trouve dans la partie centrale de l'ouvrage du Monobloc Schreiber, sous les grilles caillebotis.

1.11.1. Etat des équipements :

Les vannes de recirculation des eaux sont équipées d'actionneurs. Elles sont dans un milieu à 95% d'humidité. Ces deux vannes sont en fin de vie, nous envisageons de les

remplacer par des vannes identiques mais avec des pistons pneumatiques qui serait installés dans la partie au-dessus du canal, dans la partie sèche.

Le remplacement comprend :

2x Vannes SISTAG VNC DN150 avec positionneurs de fin de courses

En ce qui concerne les vannes d'extraction des boues, ces dernières sont équipées d'actionneurs pneumatiques mais pourraient très bien être équipées d'actionneurs manuels. Ces organes étant en fin de vie, nous envisageons de les remplacer par des organes manuels.

Le remplacement comprend :

- 1x Vanne SISTAG VNA DN100 tout en inox avec carré de manutention pour le malaxage des boues du digesteur 1
- 1x Vanne SISTAG VNA DN100 tout en inox avec carré de manutention pour le malaxage des boues du digesteur 2
- 2x Vannes SISTAG VNA DN150 tout en inox avec carré de manutention pour l'extraction des boues des digesteurs 1 et 2, y compris entretoises
- 2x Vanne SISTAG VNA DN100 tout en inox avec carré de manutention pour l'extraction des boues du décanteur primaire avec le choix d'alimenter le digesteur 1 ou le digesteur 2, y compris conduites.
- 1x Clef avec embout carré pour la manutention des vannes

1.11.2. Etat des installations électriques

Nous avons prévu le décâblage de toutes les anciennes vannes (6 pièces) et le recâblage des deux nouvelles vannes pneumatiques.

1.11.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.11.4. Devis des équipements : Recirculation et extraction du Monobloc Schreiber

Vannes de recirculation des eaux	:	CHF H.T.	9'900.00
Vannes de malaxage des digesteurs	:	CHF H.T.	9'500.00
Vannes d'extraction des boues du décanteur primaire	:	CHF H.T.	7'000.00
Montage des vannes	:	CHF H.T.	4'800.00
Ventilation de la zone centrale pour le montage	:	CHF H.T.	1'600.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	2'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Programmation & Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>520.00</u>
Recirculation et extraction du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	35'320.00

1.12. COMPRESSEUR D'AIR PROCESS / MONOBLOC SCHREIBER

Le compresseur d'air process se trouve dans le local principal au centre de l'ouvrage du Monobloc Schreiber. C'est un équipement clef dans ce système de traitement des eaux.

1.12.1. Etat des équipements :

Le compresseur d'air process arrive en fin de vie. De ce fait, il sera remplacé par un équipement de nouvelle génération.

Ce compresseur a les caractéristiques techniques suivantes :

Caractéristiques techniques :

Marque du compresseur : Elmo Rietschle
Technologie : Anneaux liquides

Ce type de compresseur nécessite de l'eau du réseau. Une vanne magnétique et un contrôleur de présence d'eau sera installé par un installateur sanitaire local.

1.12.2. Etat des installations électriques

L'ancien compresseur sera décâblé et les nouveaux éléments seront raccordés électriquement au nouveau tableau de commande.

1.12.3. Etat du génie civil

Le socle du compresseur actuel ne sera pas touché.

1.12.4. Devis des équipements : Compresseur d'air process du Monobloc Schreiber

Compresseur air process, yc électrovanne + conduite	:	CHF H.T.	13'000.00
Démontage et remontage	:	CHF H.T.	2'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	5'500.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Programmation & Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>1'040.00</u>
Compresseur d'air process du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	21'540.00

LOCAL ADMINISTRATIF

1.13. LOCAL ADMINISTRATIF

1.13.1. Travaux de génie civil

L'étanchéité de la toiture de ce bâtiment est à refaire. Les travaux comprennent :

- Démolition ancienne étanchéité, yc transport décharge et taxe, nettoyage repose d'une nouvelle étanchéité dimension 4.40x 8.80 yc. Débord dalle
- Nettoyage du plafond dans le local et application d'une nouvelle peinture au plafond dimension 4.40 x 8.80

1.13.2. Equipement de laboratoire pour réaliser les analyses

Nous avons prévu le complément des équipements afin de pouvoir effectuer les analyses des eaux des 3 STEP à la STEP de Boveresse.

1.13.3. Devis des travaux: Local administratif

Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	7'300.00
Equipements de laboratoire	:	CHF H.T.	27'000.00
Ordinateur pour traiter toutes les informations	:	CHF H.T.	3'000.00
Mobilier complémentaire	:	CHF H.T.	2'000.00
Raccordements électriques	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>2'000.00</u>
Local administratif	:	CHF H.T.	41'300.00

1.14. DIVERS EN COURS DE CHANTIER

Nous avons réalisé ce diagnostic global de la station d'épuration en contrôlant l'état actuel de tous les équipements sur site.

Cependant, certains équipements étant impossibles à contrôler (implantation au sous-sol, immergé, etc...) et selon notre expérience, nous préférons prévoir des montants pour les divers et imprévus, répartis comme suit :

Instrumentation	:	CHF H.T.	5'000.00
Equipements immergés	:	CHF H.T.	10'000.00
Divers et imprévus	:	CHF H.T.	10'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	5'000.00
Travaux de génie civil	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>10'500.00</u>
Divers en cours de chantier	:	CHF H.T.	40'500.00

1.15. RÉCAPITULATIF DES PRIX

Ce devis a été établi sur la base d'offres des différents fournisseurs d'équipements électromécaniques en tenant compte de l'état actuel de la station d'épuration.

Nous vous indiquons également ci-dessous la **priorité** à donner à certains travaux afin de ne pas mettre en péril les installations.

Priorités :
1 = Réalisation 2015-2016
2 = Fin 2016

Ch.	Urgence	Ouvrage	Equipements	Main d'œuvre	Raccordements	Génie Civil	Mise en service	Total
			CHF H.T.	CHF H.T.	électriques CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.
1.1	1	Station de relevage	48'800.00	20'800.00	2'000.00	5'000.00	1'040.00	77'640.00
1.2	- - -	Vanne batardeau by-pass	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	1	Dégrilleur fin & Compacteur	36'000.00	Inclus	3'000.00	0.00	520.00	39'520.00
1.4	1	Déphosphatation	18'900.00	4'000.00	5'500.00	0.00	1'040.00	29'440.00
1.5	1 - 2	Travaux de génie civil	0.00	0.00	0.00	34'500.00	0.00	34'500.00
1.6	1	Dessableur aéré	8'300.00	2'800.00 **	1'500.00	750.00	520.00	13'870.00
1.7	2	Débitmètre & canal de liaison	3'000.00	400.00	0.00	0.00	0.00	3'400.00
1.8	1	Armoire de commande	64'900.00	5'900.00	13'500.00	13'000.00	10'100.00	107'400.00
1.9	1	Installation de pompage	27'500.00	2'200.00	6'000.00	0.00	1'040.00	36'740.00
1.10	1	Lit bactérien	30'000.00	10'000.00	0.00	9'890.00	520.00	50'410.00
1.11	1	Recirculation & Extraction	26'400.00	6'400.00	2'000.00	0.00	520.00	35'320.00
1.12	1	Compresseur d'air process	13'000.00	2'000.00	5'500.00	0.00	1'040.00	21'540.00
1.13	1 - 2	Local administratif	32'000.00	0.00	2'000.00	7'300.00	0.00	41'300.00
1.14	1 - 2	Divers et imprévus	25'000.00	0.00	5'000.00	10'500.00	0.00	40'500.00
		TOTAUX	333'800.00	54'500.00	46'000.00	80'940.00	16'340.00	531'580.00

** = Montants comprenant des travaux de curage et de nettoyage d'ouvrage

Les montants décrits dans cette table sont des montants maximums !



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXE 4 : diagnostique STEP de Travers



COMMUNE DE VAL-DE-TRAVERS

TRAITEMENT DES EAUX USEES

STATIONS D'ÉPURATION

STEP II

STEP DE TRAVERS

DIAGNOSTIC DE LA STEP



MAULER SA
INGÉNIEURS CIVILS

Grand-Places 14 - 1700 Fribourg
Tél. 026/322 12 17 - Fax 026/323 13 59
E-mail : ing.hydro@ribi.ch - www.ribi.ch

Ph. Suchard 20 - 2000 Neuchâtel
Tél. 032 732 55 55 - Fax 032 732 55 56
E-mail : msa@mauler-ing.ch - www.mauler-ing.ch

Fichier :
775 AP Diagnostic des STEP.doc

Date :
13.03.2014 / P.Thai

Contrôlé :
21.03.2014 / P. Thai

Modifié :
28.03.2014 / P. Thai

Modifié :
11.05.2015 / Avettand

1. STATION D'EPURATION DE TRAVERS / STEP TRAVERS

BÂTIMENT DES PRETRAITEMENTS

1.1. STATION DE RELEVAGE

La station de relevage de la STEP de Travers, équipée de 2 vis d'Archimède, permet de relever un débit d'eaux usées max de 220 m³/h (61 l/s).

	Vis N° 1	Vis N° 2
Marque	Vandezande	Giroud / Arnold
Diamètre de la vis	Ø 600 mm	Ø 900 mm
Longueur	8'750 mm	8'700 mm
Inclinaison	38°	38°
Débits	56.0 l/s	154.0 l/s

1.1.1. Etat des équipements :

Vis N° 1 :

La vis de relevage a été changée en 2008. Aucune révision n'est prévue

Vis N° 2 :

La vis de relevage a été installée en 1973.

Cette vis de relevage est moins utilisée que la petite vis de relevage. Les spires de la vis sont bien usées mais nous considérons qu'elle peut encore fonctionner avec un rendement plus petit qu'une vis neuve. Les paliers inférieurs et supérieurs doivent être révisés en atelier. Nous envisageons la réalisation des travaux suivants :

- Démontage de la vis de relevage
- Démontage du palier inférieur
- Remplacement du palier inférieur. Palier ECO graissé à vie.
- Révision du palier supérieur en atelier
- Contrôle du motoréducteur en atelier
- Remplissage en huiles et graisses
- Montage de tous les éléments
- Remise en service de la vis de relevage

1.1.2. Etat des équipements de mesures

La sonde de niveau située aux pieds des vis fonctionne correctement.
Aucune intervention à prévoir.

1.1.3. Etat des installations électriques

Pour la vis de relevage N° 1, rien ne sera entrepris.

La vis de relevage N° 2 sera décâblée et recâblée après révision du moteur.

1.1.4. Etat du génie civil

Piquage du socle béton au pied de la vis de relevage N° 2

Bétonnage d'un nouveau socle béton au pied de la vis de relevage N° 2

1.1.5. Devis des équipements : Station de relevage

Vis de relevage N° 1	:	CHF H.T.	0.00
Main d'œuvre	:	CHF H.T.	5'500.00
Grue mobile	:	CHF H.T.	Incluse
Remplacement du palier inférieur	:	CHF H.T.	6'800.00
Révision du palier supérieur en atelier	:	CHF H.T.	3'300.00
Contrôle du motoréducteur en atelier	:	CHF H.T.	6'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	2'500.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
Station de relevage	:	CHF H.T.	25'620.00

Pour votre information, le prix d'achat de la petite vis de relevage en 2008 était de 15'800 Euro (env. 24'000 CHF) sans compter les modifications GC.

1.2. VANNE BATARDEAU BY-PASS DU TAMISEUR FIN :

Cette vanne batardeau permet de by-passer le dégrilleur.

En théorie, en cas de colmatage trop important du tamiseur, le niveau d'eaux usées en amont du dégrilleur augmente. La sonde de niveau du dégrilleur détecte cette hauteur d'eau et actionne l'ouverture de la vanne batardeau by-pass du dégrilleur permettant de ne pas inonder le local des prétraitements. De plus, en cas d'ouverture de cette vanne, une alarme devrait être transmise au personnel d'exploitation.

Cette vanne n'est pas motorisée. De ce fait, il est impossible de l'actionner automatiquement. Afin d'éviter une inondation dans le local des prétraitements, nous donnerons une consigne de niveau haut en AMONT du dégrilleur, consigne qui arrêtera les vis de relevage et qui transmettra une alarme au personnel d'exploitation.

1.2.1. Etat des équipements :

L'état général de cet équipement est en bon état. Aucune révision n'est prévue.

1.2.2. Etat des installations électriques

Pas d'installation électrique

1.2.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.2.4. Devis des équipements : Vanne batardeau by-pass du tamiseur

Batardeau	:	CHF H.T.	0.00
Démontage et montage du batardeau	:	CHF H.T.	0.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	0.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>0.00</u>
Vanne batardeau by-pass du dégrilleur	:	CHF H.T.	0.00

1.3. DÉGRILLEUR FIN & LAVEUR COMPACTEUR DE DÉCHETS

Le dégrilleur fin Andritz Aqua Guard et le laveur compacteur de déchets Arvéon peuvent encore être révisés sans nécessité de remplacement.

Le dégrilleur 6 mm permet de retenir les déchets se trouvant dans les eaux usées. Ces déchets tombent dans le laveur-compacteur de déchets avant d'être incinérés.

1.3.1. Etat des équipements :

Une révision complète est nécessaire pour le dégrilleur. Elle consiste à extraire le dégrilleur de son emplacement afin de pouvoir effectuer le travail de remplacement dans les meilleures conditions. Les paliers seront remplacés et la société Andritz a prévu de remplacer quelques dents du dégrilleur.

Durant cette révision, une grille manuelle serait implantée dans le canal en lieu et place du dégrilleur actuel.

En ce qui concerne le compacteur de déchet, une révision sera également effectuée. En cas de nécessité, le montant comprendra la réfection de la vis du compacteur par apport de matière.

La zone de dégrillage ne respecte pas les normes SUVA en vigueur. Des barrières doivent être posées autour de certains équipements afin de protéger le personnel d'exploitation.

1.3.2. Etat des installations électriques

La sonde pour le fonctionnement du dégrilleur sera remplacée par une sonde de niveau par pression.

1.3.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.3.4. Devis des équipements : Dégrilleur fin & laveur-compacteur de déchets

Grille manuelle	:	CHF H.T.	2'500.00
Révision du dégrilleur	:	CHF H.T.	15'000.00
Révision du compacteur	:	CHF H.T.	10'000.00
Installation sanitaire pour le dégrilleur et le compacteur	:	CHF H.T.	3'000.00
Sonde de niveau pour le dégrilleur	:	CHF H.T.	1'500.00
Organes de sécurité SUVA	:	CHF H.T.	4'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	3'000.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	520.00
Dégrilleur fin & laveur-compacteur de déchets	:	CHF H.T.	39'520.00

1.4. DÉPHOSPHATATION

L'installation de déphosphatation se trouve dans le bâtiment le bâtiment des prétraitements. Elle est composée des 2 citernes verticales de chlorure ferrique (FeCl_3) et des pompes à membranes de dosage.

1.4.1. Etat des équipements :

Le chlorure ferrique est un produit chimique dangereux. Il est très corrosif et doit être manipulé avec de très grandes précautions. Nous constatons que du chlorure ferrique se trouve dans le bac de rétention. Le bac de rétention est obligatoire. Ce bac doit être 100% étanche afin d'éviter des infiltrations dans le sol et causer une pollution du sol. Il

faut absolument évacuer le chlorure ferrique qui se trouve actuellement dans le bac de rétention au moyen d'une petite pompe en matière synthétique que l'on trouve dans le commerce (exemple : Landi). Ce chlorure devra être remis dans un sac en plastique et dosé gentiment dans le décanteur secondaire du monobloc. Le personnel d'exploitation devra être équipé de gants, de bottes et de lunettes afin d'éviter tout risque d'accidents.

Dès que ces travaux seront réalisés, nous devons modifier l'installation afin qu'elle respecte les nouvelles normes de remplissage. Ces nouvelles normes impliquent :

- D'équiper les 2 citernes de sondes de niveau en continu (perçement des couvercles à prévoir)
- D'installer une vanne pneumatique sur la conduite de remplissage de chaque citerne
- D'installer une armoire de commande externe qui servira au livreur de chlorure (le camionneur) de remplir les citernes de manière automatique, sans possibilité de déversement.

L'installation de dosage, plaque murale constitué de conduites synthétiques, de 2 pompes de dosage et d'organes de sécurité serait démontée et une nouvelle installation prémontée en atelier serait fixée au même endroit.

1.4.2. Etat des installations électriques

L'armoire de commande située dans le local des citernes n'a plus sa raison d'être. Elle sera désaffectée.

Un petit coffret de commande sera installé sur la façade du bâtiment de prétraitement, là où le camion de livraison du chlorure ferrique vient lors du remplissage des citernes. Une liaison électrique est également prévue entre ce coffret de commande et le tableau principal de la STEP.

Les deux sondes de niveaux et les deux vannes pneumatiques seront raccordées électriquement. Une liaison d'air comprimée entre le bâtiment du Monobloc Schreiber et le bâtiment des prétraitements est prévue dans notre budget.

L'installation de dosage sera recâblée.

1.4.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.4.4. Devis des équipements : Déphosphatation

Vidange et nettoyage du bac de rétention	:	CHF H.T.	STEP
Sondes de niveau des 2 citernes	:	CHF H.T.	3'200.00
2x Vannes pneumatiques synthétiques, yc air comprimé	:	CHF H.T.	3'300.00
Station de dosage	:	CHF H.T.	8'300.00
Montage des éléments synthétiques	:	CHF H.T.	4'000.00
Coffret de commande	:	CHF H.T.	2'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	5'500.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	1'040.00
Déphosphatation	:	CHF H.T.	27'340.00

1.5. BÂTIMENT DU PRÉTRAITEMENT

L'état actuel du bâtiment du prétraitement nécessite quelques travaux de remise en état.

1.5.1. Zone devant la grande porte d'accès du container des déchets

Les travaux prévus sont :

- Dégrappage de l'enrobé y compris transport à la décharge, taxe et compactage du fonds, surface env. 22 m²
- Fourniture et mise en place d'un radier en béton CP 300 0/16 ép. 20cm y compris treillis et talochage avec adjonction de loncicar, surface env. 25 m²

1.5.2. Grande porte d'accès du container des déchets

Les travaux prévus sont :

- Démontage de porte, y compris chargement sur véhicule, transport à la décharge de l'entreprise et taxes.
- Fourniture et pose d'une porte d'accès métallique avec cylindre compris 2'200mm x 900mm, y compris vitrage fixe 2'400mm x 1'200mm

1.5.3. Fouille entre le bâtiment des prétraitements et le bâtiment du Monobloc

L'alimentation en eau pour le lavage des équipements est indispensable dans le local des prétraitements des eaux. De ce fait. Il est nécessaire de réaliser une fouille entre les deux bâtiments et d'y installer 2 conduites. Une sera dédiée à l'eau du réseau et la deuxième pour l'alimentation électrique des nouveaux équipements et pour une conduite d'air comprimée.

Les travaux prévus sont :

- Fouille en tranchée pour l'alimentation d'eau au local des grilles. Qui comprend le terrassement, la fourniture et pose de 1 tube PE Diam 50mm, la fourniture et pose de 1 tube PE Diam 100mm, l'enrobage des tubes avec du sable du lac, le remblayage la remise en état du terrain, 2 forages diam 100 mm pour les introductions et le raccordement du tuyau d'eau et 2 forages diam 150 mm pour les introductions et le raccordement du tuyau technique.
Dimension de la fouille : 22m x 1.00 m x 1.80 m

1.5.4. Devis des travaux : Travaux GC pour le bâtiment des prétraitements

Zone devant la porte d'accès à la benne	:	CHF H.T.	6'200.00
Remplacement de la grande porte d'accès	:	CHF H.T.	16'500.00
Fouille	:	CHF H.T.	9'700.00
Divers rhabillages	:	CHF H.T.	1'500.00
Travaux en régie	:	CHF H.T.	1'200.00
Travaux GC pour le bâtiment des prétraitements	:	CHF H.T.	35'100.00

HORS DU BÂTIMENT

1.6. DESSABLEUR AÉRÉ

Le dessableur est un ouvrage en béton de forme cylindrique. L'ouvrage est enterré. Les eaux usées sont introduites tangentiellement dans le dessableur. Deux vannes batardeaux manuelles sont à disposition afin de permettre d'isoler hydrauliquement l'ouvrage. Afin de récupérer du sable propre, le puits de stockage est aéré au moyen du compresseur du Monobloc 1 fois par heure durant 2 minutes.

Le sable est extrait périodiquement au moyen d'une pompe mammouth alimentée par le compresseur du Monobloc pour être stocké dans la zone annexe située à l'extérieur du bâtiment de service.

Caractéristiques techniques :

Diamètre du dessableur	:	Ø 3.50	m
Volume du dessableur	:	14.0	m ³

1.6.1. Etat des équipements :

Le motoréducteur de l'agitateur est hors service. Nous allons le démonter entièrement. Nous avons prévu la mise en place d'un nouveau système d'aération du dessableur. Une petite soufflante à canal latéral sera installée dans le local du dégrilleur. Une conduite reliant cette soufflante au bassin est prévue en acier inoxydable. Dans le bassin de dessablage, un diffuseur d'air à fines bulles permettra une bonne aération du dessableur.

La vanne manuelle à ouverture rapide d'extraction du sable sera remplacée. Nous prévoyons également un montant pour la fabrication d'une nouvelle conduite d'extraction du sable. Cependant, les travaux réels à effectuer pour cette partie (immergée) seront déterminés lors de la vidange du dessableur.

1.6.2. Etat des installations électriques

Nous prévoyons les travaux de câblage de la soufflante.

1.6.3. Etat du génie civil

Un carottage est prévu pour la nouvelle conduite d'aération du dessableur.

1.6.4. Devis des équipements : Dessableur aéré

Démontage des anciens équipements	:	CHF H.T.	600.00
Vidange du dessableur	:	CHF H.T.	1'000.00
Soufflante et conduite de diffusion d'air	:	CHF H.T.	6'800.00
Conduite d'extraction du sable	:	CHF H.T.	1'500.00
Démontage et montage	:	CHF H.T.	1'200.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	1'500.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	750.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	<u>520.00</u>
Dessableur aéré	:	CHF H.T.	13'870.00

1.7. DÉBITMÈTRE ET CANAL DE LIAISON

Le principe de mesure du débit d'entrée de la STEP est une mesure de niveau d'eau dans un canal Venturi.

1.7.1. Etat des équipements :

Le canal Venturi est encastré dans le canal en béton. Il est en bon état. La sonde de niveau et le transmetteur ont été remplacés il y a quelques années.

Le canal ne respecte pas les normes SUVA en vigueur. Il doit être couvert sur toute sa longueur afin d'éviter toute possibilité d'accident de personne. De plus, une barrière devrait être posée également sur toute sa longueur afin d'éviter une chute du personnel d'exploitation.

1.7.2. Etat des installations électriques

En bon état.

1.7.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.7.4. Devis des équipements : Débitmètre et canal de liaison

Caillebotis de protection	:	CHF H.T.	2'000.00
Barrières de sécurité	:	CHF H.T.	3'000.00
Installation des caillebotis et des barrières	:	CHF H.T.	600.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	0.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	0.00
Débitmètre et canal de liaison	:	CHF H.T.	5'600.00

BÂTIMENT DU MONOBLOC SCHREIBER

1.8. ARMOIRES DE COMMANDES GÉNÉRALES

Les armoires de commande générales de la station d'épuration se trouvent dans le local très humide à l'entrée du Monobloc Schreiber. Elles gèrent de manière automatique, la globalité de la station d'épuration.

1.8.1. Etat des équipements :

Après contrôle sur site par la société EMG-Electroprocess SA, nous constatons que ces armoires ont été fabriquées au début des années 1990 et qu'il est très difficile de retrouver des pièces de rechange. Ces armoires de commandes étant la pièce maîtresse de la station d'épuration, nous vous proposons de remplacer ces armoires de commande. Seul le variateur de fréquence de la pompe d'alimentation du monobloc sera conservé et installé dans la nouvelle armoire de commande.

La nouvelle armoire de commande sera équipée d'une console opérateur tactique très simple, qui remplacera l'ordinateur actuel.

La nouvelle armoire sera implantée au même emplacement que l'armoire actuelle. De ce fait, la majorité des câbles électriques pourront être conservés.

Un système de téléalarme GSM sera installé dans cette nouvelle armoire de commande. Il servira à transmettre en tout temps les éventuelles alarmes à l'exploitant de piquet, directement sur un numéro de téléphone portable, sous forme d'un message SMS.

La Commune du Val-de-Travers devra souscrire un abonnement GSM avec une carte SIM prépayé.

1.8.2. Etat des installations électriques

Le repérage des câbles actuels dans les armoires de commande sera réalisé par un électricien local (à définir). Il s'occupera également de décâbler le tableau de commande existant et de raccorder ces câbles au nouveau tableau de commande.

Cet électricien devra également remplacer certains câbles existants et les remplacer par de nouveaux afin de respecter les nouvelles normes électriques en vigueur.

Nous prévoyons l'installation d'un aéro-chauffeur dans ce local.

1.8.3. Etat du génie civil

Afin de protéger les nouvelles armoires de commande de l'humidité ambiante du bâtiment du monobloc Schreiber, nous prévoyons d'installer cette nouvelle armoire de commande dans un local fermé et ventilé. Pour ce faire, trois murs seront construits autour de l'armoire de commande, une porte d'accès sera également prévue.

Les travaux consiste à la construction d'un mur en silico-calcaire, y compris ancrage sur les trois rangs de briques, jointoyage parement, fourniture et pose d'une couverture en béton apparent, mise à disposition d'un pont de maçon pour le montage du mur et fourniture et pose de toute protection.

Fourniture et pose d'une porte d'accès métallique avec cylindre, dimensions 2'200 x 900 mm.

La porte d'entrée du bâtiment du Monobloc sera également remplacée.

1.8.4. Devis des équipements : Armoires de commandes générales

Nouveau tableau de commande général (EMG SA)	:	CHF H.T.	58'500.00
Raccordements électriques (Electricien)	:	CHF H.T.	11'000.00
Remplacement du tableau sur site (EMG SA)	:	CHF H.T.	2'400.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	15'500.00
Descriptifs de fonctionnement (Ribi SA)	:	CHF H.T.	2'700.00
Mise en service de l'installation (EMG SA)	:	CHF H.T.	7'000.00
Contrôle OIBT	:	CHF H.T.	2'000.00
Carte SIM pour le téléalarme	:	CHF H.T.	<u>100.00</u>

Armoires de commandes générales : **CHF H.T. 99'200.00**

1.9. INSTALLATION DE POMPAGE / MONOBLOC SCHREIBER

L'installation de pompage se trouve dans la partie inférieure au centre de l'ouvrage du Monobloc Schreiber.

Les eaux usées arrivent gravitairement depuis le décanteur primaire et sont pompées pour alimenter le tourniquet du lit bactérien.

1.9.1. Etat des équipements :

Deux pompes de relevage sont installées dans la fosse de relevage. Les deux pompes peuvent fonctionner en même temps. Actuellement une des deux pompes est pilotée par un variateur de fréquence, permettant de réguler le débit de la pompe.

Nous prévoyons de faire réviser les pompes actuelles

Une 5^{ème} pompe, identique à celle de la STEP de Travers serait à disposition pour les deux STEP.

En AVAL des pompes de relevage, nous prévoyons d'enlever les deux clapets anti-retours et les deux vannes manuelles et de les remplacer par deux vannes pneumatiques afin d'éviter les coups de bélier lors de l'arrêt des pompes de relevage.

1.9.2. Etat des installations électriques

Une pompe pilotée par un variateur de fréquence nécessite un câble blindé. De ce fait, les câbles d'alimentation des pompes seraient remplacés.

Le câblage des deux nouvelles vannes pneumatiques et des fins de courses sont prévus.

Une nouvelle sonde de niveau serait implantée dans la fosse de pompage, permettant une régulation parfaite du niveau d'eau dans la fosse.

1.9.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.9.4. Devis des équipements : Installation de pompage du Monobloc Schreiber

Révision d'une des pompes actuelle	:	CHF H.T.	5'000.00
Vannes pneumatiques et conduites entretroises	:	CHF H.T.	5'500.00
Sonde de niveau + tube de guidage	:	CHF H.T.	2'000.00
Montage des vannes	:	CHF H.T.	1'800.00
Ventilation de la zone centrale pour le montage	:	CHF H.T.	400.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	6'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Programmation & Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>1'040.00</u>
Installation de pompage du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	21'740.00

1.10. TOURNIQUET DU LIT BACTÉRIEN / MONOBLOC SCHREIBER

Le lit bactérien se trouve dans la partie supérieure centre de l'ouvrage du Monobloc Schreiber, à l'air libre.

Les eaux usées pompées par l'installation de pompage alimentent, après filtration, le tourniquet d'alimentation du lit bactérien.

Le tourniquet, permet de répartir uniformément et selon le débit pompé, les eaux usées sur toute la surface de contact du lit bactérien.

1.10.1. Etat des équipements :

Le tourniquet du lit bactérien ne fonctionne pas de manière optimale. Il est nécessaire de refaire une nouvelle construction simplifiée du tourniquet afin d'augmenter la répartition et le rendement du lit bactérien.

1.10.2. Etat des installations électriques

Aucune installation électrique

1.10.3. Etat du génie civil

L'étanchéité périphérique de la zone du tourniquet est à moitié arrachée. Nous ne prévoyons pas de la remplacer mais de la découper proprement sur tout le pourtour et d'y mettre une bande de rive pour la maintenir.

Les travaux comprennent le creusage à la main dans les pierres volcaniques sur une largeur de 80 cm et une profondeur de 1.0 mètre.

L'enlèvement par découpe de la protection sur une hauteur de 1.0 mètre, transport à la décharge et taxe, nettoyage du support à haute pression et remise en place d'une étanchéité sur une hauteur de 60 cm de hauteur.

Fourniture et mise en place d'une bande de rive avec joint silicone.

Remblayage des pierres volcaniques.

1.10.4. Devis des équipements : Lit bactérien du Monobloc Schreiber

Modification du tourniquet	:	CHF H.T.	30'000.00
Démontage de l'ancien et montage du nouveau	:	CHF H.T.	10'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	0.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	9'890.00
Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>520.00</u>
Tourniquet du lit bactérien du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	50'410.00

1.11. RECIRCULATION DES EAUX, MALAXAGE ET EXTRACTION DES BOUES / MONOBLOC SCHREIBER

L'ensemble de vannes pour la recirculation, le malaxage et l'extraction des boues des décanteurs primaire et secondaire du monobloc et des digesteurs se trouve dans la partie centrale de l'ouvrage du Monobloc Schreiber, sous les grilles caillebotis.

1.11.1. Etat des équipements :

Les vannes de recirculation des eaux sont équipées d'actionneurs. Elles sont dans un milieu à 95% d'humidité. Ces deux vannes sont en fin de vie, nous envisageons de les remplacer par des vannes identiques mais avec des pistons pneumatiques qui serait installés dans la partie au-dessus du canal, dans la partie sèche.

Le remplacement comprend :

2x Vannes SISTAG VNC DN150 avec positionneurs de fin de courses

En ce qui concerne les vannes d'extraction des boues, ces dernières sont équipées d'actionneurs pneumatiques mais pourraient très bien être équipées d'actionneurs manuels. Ces organes étant en fin de vie, nous envisageons de les remplacer par des organes manuels.

Le remplacement comprend :

- 1x Vanne SISTAG VNA DN100 tout en inox avec carré de manutention pour le malaxage des boues du digesteur 1
- 1x Vanne SISTAG VNA DN100 tout en inox avec carré de manutention pour le malaxage des boues du digesteur 2
- 2x Vannes SISTAG VNA DN150 tout en inox avec carré de manutention pour l'extraction des boues des digesteurs 1 et 2, y compris entretoises

- 2x Vanne SISTAG VNA DN100 tout en inox avec carré de manutention pour l'extraction des boues du décanteur primaire avec le choix d'alimenter le digesteur 1 ou le digesteur 2, y compris conduites.
- 1x Clef avec embout carré pour la manutention des vannes

1.11.2. Etat des installations électriques

Nous avons prévu le décâblage de toutes les anciennes vannes (6 pièces) et le recâblage des deux nouvelles vannes pneumatiques.

1.11.3. Etat du génie civil

En bon état.

1.11.4. Devis des équipements : Recirculation et extraction du Monobloc Schreiber

Vannes de recirculation des eaux	:	CHF H.T.	9'900.00
Vannes de malaxage des digesteurs	:	CHF H.T.	9'500.00
Vannes d'extraction des boues du décanteur primaire	:	CHF H.T.	7'000.00
Montage des vannes	:	CHF H.T.	4'800.00
Ventilation de la zone centrale pour le montage	:	CHF H.T.	1'600.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	2'000.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Programmation & Mise en service de l'installation	:	CHF H.T.	520.00
Recirculation et extraction du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	35'320.00

1.12. COMPRESSEUR D'AIR PROCESS / MONOBLOC SCHREIBER

Le compresseur d'air process se trouve dans le local principal au centre de l'ouvrage du Monobloc Schreiber. C'est un équipement clef dans ce système de traitement des eaux.

1.12.1. Etat des équipements :

Le compresseur d'air process arrive en fin de vie. De ce fait, il sera remplacé par un équipement de nouvelle génération.

Ce compresseur a les caractéristiques techniques suivantes :

Caractéristiques techniques :

Marque du compresseur	:	Elmo Rietschle
Technologie	:	Anneaux liquides

Ce type de compresseur nécessite de l'eau du réseau. Une vanne magnétique et un contrôleur de présence d'eau sera installé par un installateur sanitaire local.

1.12.2. Etat des installations électriques

L'ancien compresseur sera décâblé et les nouveaux éléments seront raccordés électriquement au nouveau tableau de commande.

1.12.3. Etat du génie civil

Le socle du compresseur actuel ne sera pas touché.

1.12.4. Devis des équipements : Compresseur d'air process du Monobloc Schreiber

Compresseur air process, yc électrovanne + conduite	:	CHF H.T.	13'000.00
Démontage et remontage	:	CHF H.T.	2'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	5'500.00
Travaux de génie civil	:	CHF H.T.	0.00
Programmation & Mise en service de l'installation	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>1'040.00</u>
Compresseur d'air process du Monobloc Schreiber	:	CHF H.T.	21'540.00

1.13. DIVERS EN COURS DE CHANTIER

Nous avons réalisé ce diagnostic global de la station d'épuration en contrôlant l'état actuel de tous les équipements sur site.

Cependant, certains équipements étant impossibles à contrôler (implantation au sous-sol, immergé, etc...) et selon notre expérience, nous préférons prévoir des montants pour les divers et imprévus, répartis comme suit :

Instrumentation	:	CHF H.T.	5'000.00
Equipements immergés	:	CHF H.T.	10'000.00
Divers et imprévus	:	CHF H.T.	10'000.00
Raccordements électriques	:	CHF H.T.	5'000.00
Travaux de génie civil	:	<u>CHF H.T.</u>	<u>12'000.00</u>
Divers en cours de chantier	:	CHF H.T.	42'000.00

1.14. RÉCAPITULATIF DES PRIX

Ce devis a été établi sur la base d'offres des différents fournisseurs d'équipements électromécaniques en tenant compte de l'état actuel de la station d'épuration.

Nous vous indiquons également ci-dessous la **priorité** à donner à certains travaux afin de ne pas mettre en péril les installations.

Priorités :
1 = Réalisation 2015-2016
2 = Fin 2016

Ch.	Urgence	Ouvrage	Equipements	Main d'œuvre	Raccordements	Génie Civil	Mise en service	Total
			CHF H.T.	CHF H.T.	électriques CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.	CHF H.T.
1.1	1	Station de relevage	16'100.00	5'500.00	1'000.00	2'500.00	520.00	25'620.00
1.2	- - -	Vanne batardeau by-pass	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	1	Dégrilleur fin & Compacteur	36'000.00	Inclus	3'000.00	0.00	520.00	39'520.00
1.4	1	Déphosphatation	16'800.00	4'000.00	5'500.00	0.00	1'040.00	27'340.00
1.5	1-2	Travaux de génie civil	0.00	0.00	0.00	35'100.00	0.00	35'100.00
1.6	1	Dessableur aéré	8'300.00	2'800.00 **	1'500.00	750.00	520.00	13'870.00
1.7	2	Débitmètre & canal de liaison	5'000.00	600.00	0.00	0.00	0.00	5'600.00
1.8	1	Armoire de commande	58'600.00	4'400.00	11'000.00	15'500.00	9'700.00	99'200.00
1.9	1	Installation de pompage	12'500.00	2'200.00	6'000.00	0.00	1'040.00	21'740.00
1.10	2	Lit bactérien	30'000.00	10'000.00	0.00	9'890.00	520.00	50'410.00
1.11	1	Recirculation & Extraction	26'400.00	6'400.00	2'000.00	0.00	520.00	35'320.00
1.12	1	Compresseur d'air process	13'000.00	2'000.00	5'500.00	0.00	1'040.00	21'540.00
1.13	2	Divers et imprévus	25'000.00	0.00	5'000.00	12'000.00	0.00	42'000.00
		TOTAUX	247'700.00	37'900.00	40'500.00	75'740.00	15'420.00	417'260.00

** = Montants comprenant des travaux de curage et de nettoyage d'ouvrage

Les montants décrits dans cette table sont des montants maximums !



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXE 5 : réhabilitation STEP de Noiraigue



ribi

sa ingénieurs
hydrauliciens

Commune de Val-de-Travers

Epuration des Eaux

ETUDE DE RÉHABILITATION DE LA STEP DE NOIRAIGUE

Rapport technique, étude de faisabilité

Lausanne, le 02.10.2014 – Modifications le 12.05.2015

N. réf.: 775-01 ML/ml

R:\1775 Val de Travers\1-10\Rapport\775_STEP_Noiraigue_Rapport_faisabilité_versionC.docx

Av. Juste-Olivier 18bis

1006 Lausanne

Tel 021 617 64 42

Fax 021 617 64 51

www.ribi.ch

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
1. SITUATION	4
1.1. Emplacement de la STEP	4
1.2. Protection des eaux souterraines	4
1.3. Danger naturel	5
2. CHARGES HYDRAULIQUES ET BIOLOGIQUES	6
2.1. Charges en entrée	6
2.1.1. Résultats d'analyses.....	6
2.1.2. Débits	6
2.2. Rejets	9
2.3. Charges futures – Bases de dimensionnement	10
3. CONCEPT DE LA STEP	10
3.1. Ouvrages d'entrée	11
3.1.1. Station de pompage.....	11
3.1.2. Vis de relevage.....	11
3.2. Pré-dimensionnement du prétraitement	12
3.3. Pré-dimensionnement du MBBR	13
3.4. Filtration finale	14
3.5. Exutoire	15
3.6. Traitement des boues	16
3.6.1. Réhabilitation du monobloc Schreiber.....	16
3.6.2. Epaissement des boues	18
3.6.2.1. Epaisseur gravitaire.....	18
3.6.2.2. Epaisseur mécanique	20
3.6.3. Fosse des retours.....	20

3.6.4.	Fosse de pompage	21
4.	IMPLANTATION	22
5.	PHASAGE DES TRAVAUX	23
6.	BILAN DES COUTS.....	24
6.1.	Devis des travaux.....	24
6.2.	Frais annuels.....	25
7.	CONCLUSION	27
8.	ANNEXES	27

PREAMBULE

La STEP de Noiraigue a été mise en service en 1978 et réhabilitée en 1995. Elle est composée d'un monobloc Schreiber et fonctionne sur le principe du lit bactérien. Une étude de régionalisation des STEP de la commune du Val-de-Travers (Travers, Boveresse et Noiraigue) précise que cette STEP doit être réhabilitée.

Le bilan du fonctionnement est mitigé du fait que les rendements d'épuration ne sont, de loin, pas atteints à cause de la dilution des eaux usées par les eaux parasites et des déversements d'eaux usées non traitées sur le réseau. Le bilan de l'épuration se situe vraisemblablement entre 50 et 60 % au lieu de 85% exigé par les normes de rejet applicables actuellement. D'autre part, la nitrification et le traitement des micropolluants qui est actuellement exigée ne pourrait pas être appliquée sans un surdimensionnement des installations.

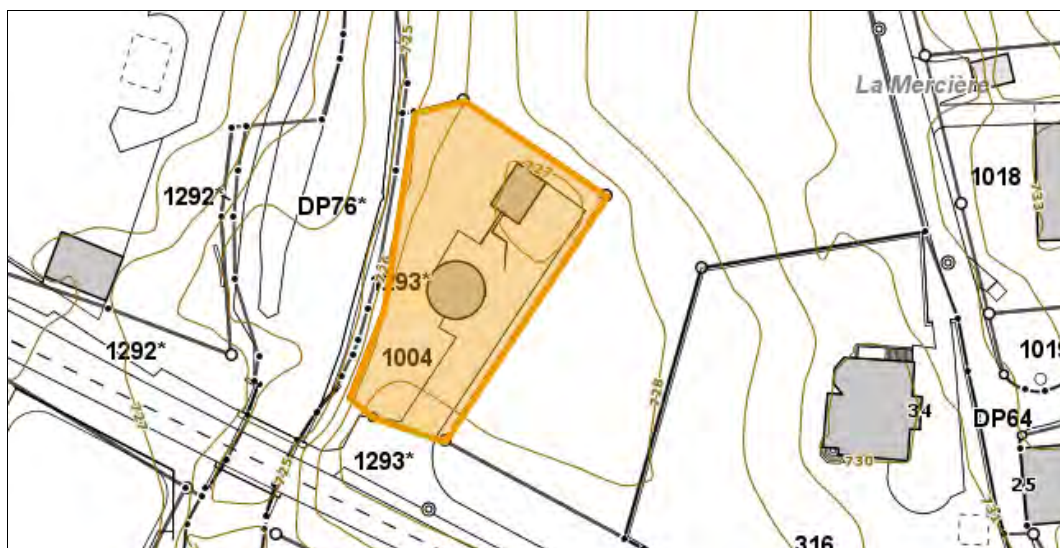
Une étude du 2 février 2011 a étudié la possibilité de régionaliser les 3 STEP de la commune. Or, la conclusion indique qu'il serait avantageux de raccorder la STEP de Boveresse sur celle de Travers, mais pas celle de Noiraigue. Pour cette STEP, même sur le long terme, la seule solution envisageable est de la maintenir à Noiraigue. Il est proposé de mettre en place d'un nouveau procédé de traitement, plus adapté aux nouvelles normes de rejets, qui permet de nitrifier l'azote et stabiliser les boues.

Le présent rapport présente une étude visant à choisir le type de procédé à mettre en place à Noiraigue en remplacement du monobloc.

1. SITUATION

1.1.Emplacement de la STEP

La station d'épuration (STEP) de Noiraigue est située dans la commune de Val-de-Travers. Elle est composée d'un monobloc Schreiber (lit bactérien), implantée sur une parcelle en bordure de la Noiraigue.



Source : Geoportail du SIT Neuchâtelois

1.2.Protection des eaux souterraines

Le terrain de la STEP est situé dans le secteur Ao et Au de protection des eaux souterraines. Dans ce secteur, il est interdit d'extraire des matériaux en-dessous de la nappe phréatique. Une couche d'au moins 2m d'épaisseur doit être préservée au-dessus du niveau de la nappe.

Ces secteurs Au de protection des eaux, considérés comme particulièrement menacés¹, nécessitent des mesures de protection et des restrictions d'utilisation :

- Autorisation cantonale pour constructions et installations
- Pas d'installations présentant un danger spécial pour les eaux
- Prescriptions particulières pour l'exploitation de gravier, de sable ou d'autres matériaux

Les stations d'épuration sont admises de cas en cas par l'autorité compétente dans ces secteurs et nécessite une autorisation au sens de l'art. 32 OEaux. Le déversement des eaux usées épurées dans le milieu récepteur doit être fait de manière à ne pas porter atteinte aux eaux souterraines.

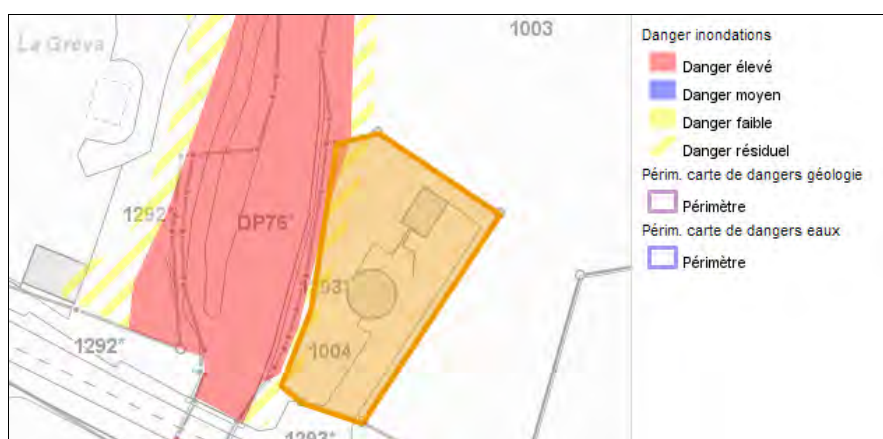
¹ OFEFP, 2004 : *Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines*. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne. 141 p



Source : Geoportail du SIT Neuchâtelois

1.3. Danger naturel

La parcelle d'implantation de la STEP est en grande partie épargnée par le risque inondation (danger résiduel).



Source : Geoportail du SIT Neuchâtelois



Dans la mesure du possible, les ouvrages seront construits hors zone de danger résiduel, donc hors zone d'inondation. Si des ouvrages, de par leur taille, doivent se retrouver en partie dans cette zone de danger résiduel, toutes les mesures de protection contre les inondations seront prises.

2. CHARGES HYDRAULIQUES ET BIOLOGIQUES

2.1. Charges en entrée

2.1.1. Résultats d'analyses

Le SENE effectue 4 à 6 analyses annuelles, en complément de l'autocontrôle de la STEP. Les analyses pour 2012 – 2013 donnent les résultats suivants :

	Moyenne (kg/j)	Moyenne (EH)	Pointe (EH, percentile 95%)
DBO5	14.8	247	424
DCO	50.8	423	582
N-NH4	2.24	321	461
Ptot	0.74	336	487

Les charges en entrée de STEP sont donc en moyenne de l'ordre de 350 EH, avec des pointes à 600 EH pour la DCO.

2.1.2. Débits

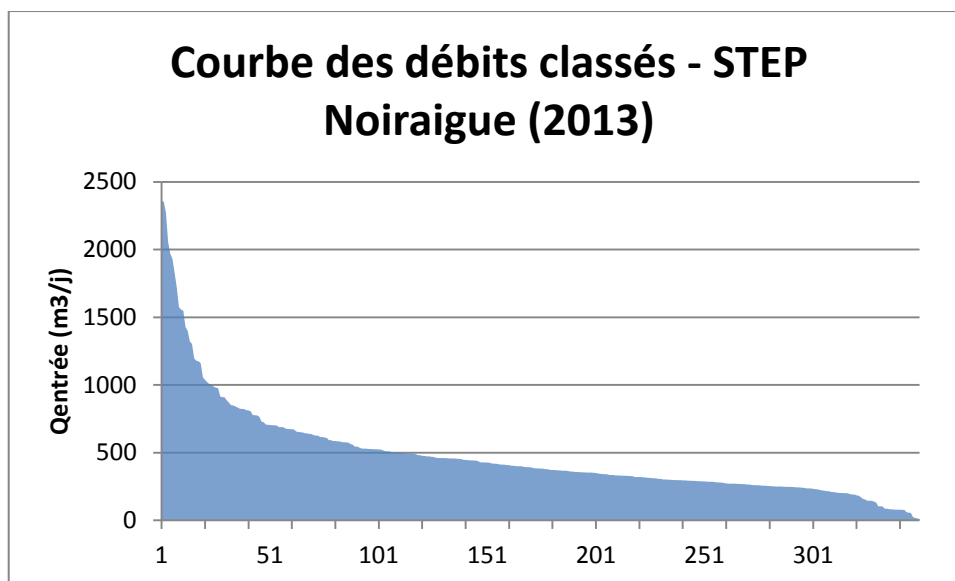
Une des grandes problématiques de la STEP de Noiraigue est la présence d'eaux claires parasites permanentes et saisonnières. Or, les eaux claires diminuent l'efficacité du traitement de la STEP, augmentent les frais d'investissement (ouvrages hydrauliques plus conséquents) et les frais d'exploitation.

Année	Données exploitables	Qmoyen (m3/j)	QTS (m3/j)	QTS14 * (m3/h)
2010	320	534	383	27
2011	215	345	-	25
2012	264	482	-	34
2013	350	478	318	23

* Si le nombre de relevés de débits exploitables n'est pas suffisant, le débit de pointe de temps sec est calculé à partir du débit moyen annuel.

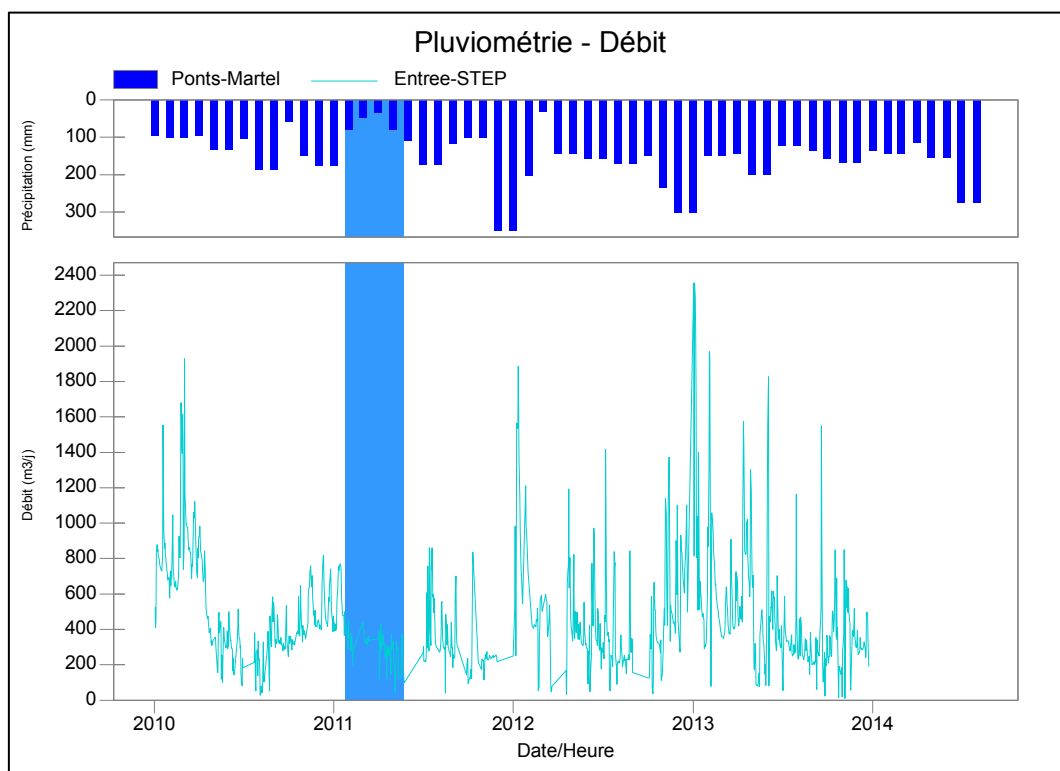
Dans le PGEE, les eaux claires parasites représentaient, en 2007, environ 90% du débit arrivant à la STEP, soit 960 m3/j. Le débit d'eaux usées avait été estimé à 100 m3/j, soit un débit en entrée de STEP de 1'060 m3/j. Des travaux ont été entrepris en 2010 à la rue du Moulin et à la rue de la Source pour éliminer les principaux apports d'ECP, comme indiqué dans le PGEE. L'année 2011 a été marquée par une pluviométrie très faible. Les débits des années 2012 et 2013 sont donc représentatifs des débits parvenant effectivement à la STEP, lors d'années à pluviométrie normale. Ce paramètre n'est pas négligeable pour un réseau encore en partie en unitaire et un effluent composé majoritairement d'eaux claires parasites.

Le débit en entrée de STEP est en moyenne de 480 m3/j en 2013. Le **débit moyen de temps sec pour 2013 est estimé à 320 m3/j** (calculé selon la méthode VSA : $Q_{j,TS} = (Q_{j,20} + Q_{j,50})/2$).



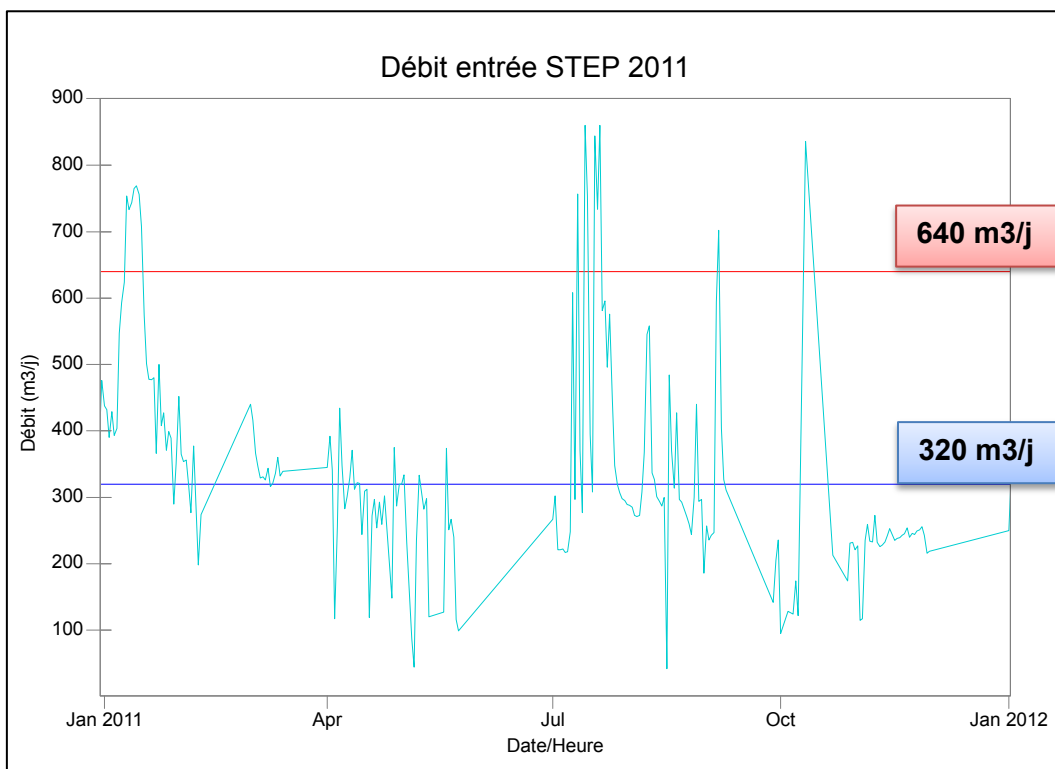
La population raccordée à la STEP était de 512 habitants en 2013. Il devrait donc y avoir une charge théorique en entrée de STEP d'au moins 512 EH, correspondant à la population raccordée. En tenant compte d'un débit d'eaux usées spécifique de 170 l/EH/j, **le débit d'eaux usées théorique est de 87 m³/j. Les ECP sont donc de 233 m³/j en 2013 (73% du débit temps sec).** A comparer aux mesures de 2007 (960 m³/j), **le débit d'ECP a été réduite d'un facteur 4.**

Le débit de 320 m³/j en temps sec se confirme par l'analyse des débits pour les mois de février à mai 2011. Ces mois sont ceux qui ont eu la plus faible pluviométrie mensuelle de 2010 à 2014. Pour cette période, le débit moyen est de 310 m³/j. La pluviométrie était de 190 mm au total pour les 4 mois (1200 à 1600 mm sur une année).

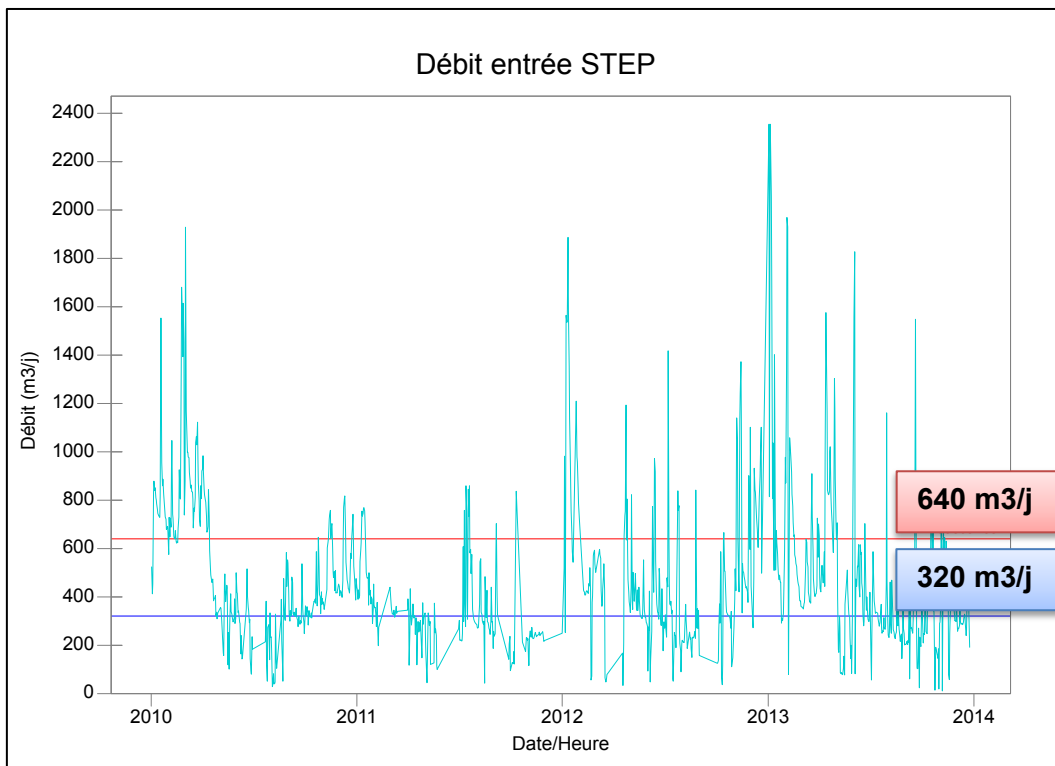


Hypothèse : QTS = 320 m³/j, QTP = 640 m³/j

Le débit est très variable d'une année à l'autre. En 2011, une année très sèche, le débit journalier de 640 m³/j en temps de pluie n'a presque pas été dépassé. Le débit temps sec de 320 m³/j correspond bien à la réalité de la STEP de Noiraigue en temps sec.



De 2010 à 2013, environ 314 j de débits supérieurs à 640 m³/j ont été recensés (1/4 du temps).



Si la STEP était dimensionnée pour un QTP de 640 m³/j, le déversement total de 2010 à 2013 aurait été de l'ordre de 85'000 m³ sur un total de 15'145'810 m³ arrivant à la STEP (0.5% du volume total). Toutes ces réflexions se basent sur ce qui est mesuré, à savoir le débit des pompes de relevage actuelles ! Il est donc certain que le débit annuel arrivant effectivement à la STEP et le débit déversé est supérieur à ces valeurs.

Au vu du comportement du réseau unitaire, de la gamme de débit arrivant à la STEP et de la réduction d'eaux claires parasites qui a déjà été effectuée, il semble difficile d'améliorer la performance du réseau d'assainissement à court terme. Dans la suite de cette étude, nous allons donc proposer un procédé d'épuration qui a les caractéristiques suivantes :

- Ouvrages compacts
- Forte tolérance aux variations de charges hydrauliques
- Grand âge de boue pour un temps de séjour hydraulique restreint (traitement de l'azote)
- Adaptabilité du système dans le temps (augmentation de la charge polluante et baisse de la charge hydraulique)
- Pré-traitement d'une forte charge hydraulique en temps de pluie

2.2.Rejets

Globalement, l'ensemble des normes de rejets ne sont pas respectées sur les 6 dernières campagnes d'analyses effectuées par le SENE. Les dépassements sont notamment importants pour les matières en suspension et le phosphore total.

Concentration en mg/l

Dates	05.06.13	21.08.13	25.09.13	07.11.13	06.03.14	23.04.14	normes
Matières en suspension	59	54	144	218	57	165	20
DBO5	11	15	18	26	29	59	20
Phosphore total	1.73	2.39	4.55	5.33	5.71	5.42	0.8
Azote ammoniacal	0.34	3.44	1.35	0.20	5.12	9.10	

Informations fournies par le service de l'énergie et de l'environnement

Normes de rejets de la future STEP de Noiraigue:

La future STEP devra respecter les normes de rejets définies selon l'Ordonnance sur la protection des eaux (à minima) et par les lois cantonales. Les exigences futures ont été données par le SENE le 26.11.2013 :

Demande biologique en O ₂ (DBO ₅)	15 mg/l	et	> 90% de rendement
Ammonium (N-NH ₄)	2 mg/l	et	> 90% de rendement
Nitrites (N-NO ₂ -)	0,3 mg/l		(valeur indicative)
Phosphore total (P _{tot})	0,8 mg/l	et	> 80%
Matières en suspension (MES)	15 mg/		

La STEP de Noiraigue a donc un grand besoin de réhabilitation, afin de rejeter des eaux conformes aux nouvelles normes de rejets, plus strictes que les normes actuellement déjà dépassées. Le procédé de traitement installé à Noiraigue devra notamment être efficace pour le traitement de l'azote, à savoir la nitrification.

2.3.Charges futures – Bases de dimensionnement

Noiraigue fait partie de la commune de Val-de-Travers, dont le développement est stable. Les charges futures utilisées sont donc les charges actuelles, avec une réserve de capacité de 100 EH.

La future STEP est donc dimensionnée pour 700 EH_{biologiques}.

Le débit retenu est le débit actuel de 320 m³/j, sans augmentation de charge. En effet, la baisse des eaux claires parasites à l'avenir devraient compenser une hausse des eaux usées en entrée de STEP.

Capacité biologique		700 EH
Capacité hydraulique :		
- Q _{TS}	(débit journalier de temps sec)	320 m³/j
- Q _{TS14}	(débit horaire de temps sec)	23 m³/h
- Q _{TP ~2xQ_{TS14}}	(débit horaire de temps de pluie)	46 m³/h
Charges biologiques :		
- Charge en DBO5	(60 g DBO5/EH.j)	42 kg DBO5/j
- Charge en DCO	(120 g DBO5/EH.j)	84 kg DCO/j
- Charge en N-NH4*	(7 g N-NH4/EH.j)	4,9 kg N-NH4/j
- Charge en Ptot	(2,2 g Ptot/EH.j)	1,54 kg Ptot/j
- Charge en MES	(70 g MES/EH.j)	49 kg MES/j

3. CONCEPT DE LA STEP

Au vu de l'analyse des charges hydrauliques du chapitre 2, le concept de STEP s'oriente sur un procédé de type culture fixée. Le MBBR (lit fluidisé) possède tous les avantages requis pour traiter les fortes variations de charge hydrauliques qui caractérisent la STEP de Noiraigue.

Le MBBR (lit fluidisé) est un réacteur dans lequel on fait croître un biofilm sur des supports que l'on va fluidiser grâce au flux de l'effluent à traiter et au flux d'air injecté. Un biofilm se crée sur les supports. C'est la nature de ce biofilm, caractérisé par un grand âge de boue, qui va permettre de traiter l'azote dans un volume de réacteur restreint. Ce type de filière à une forte compacité (50% de l'emprise d'une STEP à boues activées).

Un plan de situation de la STEP, au stade de l'étude de faisabilité, figure en annexe à ce rapport.

3.1.Ouvrages d'entrée

Deux méthodes de relevage des eaux sont envisageable : des vis de relevage ou des pompes. Actuellement les eaux sont pompées pour être relevées de 6m environ avec des pompes immergées.

3.1.1.Station de pompage

La première solution pour la réhabilitation du relevage est d'installer des pompes à sec avec fosse de stockage. Des pompes à prérotation seraient installées pour éviter les à-coups hydrauliques. Dans ce cas, la fosse de pompage doit être réhabilitée, afin de pouvoir mettre les pompes à sec et faciliter leur accès et leur entretien.

3.1.2. Vis de relevage

L'autre solution consiste à mettre des vis de relevage, là où se trouve actuellement la chambre d'arrivée des eaux n°93 dans le PGEE de Noiraigue. Dans cette chambre arrivent toutes les eaux du Village par deux collecteurs différents. Une évacuation d'eau claire qui y est actuellement raccordée (chambre n°513) devra être déviée vers le nouvel exutoire.

La profondeur d'arrivée des eaux brutes est d'environ 6m sous le niveau du sol. Pour un relevage par des vis inclinées de 35° ou 38°, des vis d'une longueur d'environ 11 à 12 m peuvent être implantées. Ces vis peuvent être de type compact préfabriqué avec auge en acier et un recouvrement résistant à l'abrasion en raison de la présence de sables et autres déchets. Les hauteurs d'eau n'étant pas précisément connues à ce stade, il a été vérifié avec les fournisseurs que des vis pouvant relever jusqu'à 7m sont réalisables pour les débits nominaux.

Les deux vis de relevage sont dimensionnées pour 28 l/s et travaillent sur un variateur de fréquence pour les débits plus faibles. La mise en place de deux vis permet d'assurer une sécurité à l'alimentation de la STEP et une facilité de maintenance. Les deux vis ne fonctionnent pas simultanément.

A ce stade, la solution des vis de relevage est privilégiée pour des raisons de facilité d'entretien et représentée sur le plan annexé. Il est tenu compte, pour le plan d'implantation fourni en annexe, de **deux vis de relevage** ayant les caractéristiques suivantes :

- Débit maximal : 2 x 28 l/s
- Inclinaison : 38°
- Longueur de vis : 12m
- Diamètre des vis : 850 mm
- Hauteur de relevage : jusqu'à 7m
- Dimensions de l'ouvrage : 3.4 x 12.5 m

Un **piège à cailloux** serait installé avant les vis ou les pompes (canal avant la fosse de pompage avec panier et treuil de levage).

Une surverse est installée avec mesure de débit déversé. La hauteur de la déverse devra être étudiée, afin d'éviter la mise en charge des canalisations avec débordement des chambres amont, notamment la chambre 103 dont le couvercle se situe à 725,42m. En effet, la chambre présente aujourd'hui des traces de débordements avec des dépôts de papier jusqu'en haut de l'échelle (source : PGEE).

Un **local à moteur** est construit sur le haut des vis à hauteur du local actuel de dégrillage. En haut des vis de relevage, les eaux tombent dans un canal qui sera relié au canal actuel de prétraitements.

3.2.Pré-dimensionnement du prétraitement

Le relevage et l'étape de tamisage sont dimensionnés pour un débit maximal de **100 m³/h**. Un seuil déversant ne laisse passer que **46 m³/h sur le reste de la filière eau**. En plus de la mesure de débit d'entrée de STEP, une mesure de débit sera installée sur le by-pass du dessableur ainsi que sur le by-pass du relevage.

Vu la présence du piège à cailloux, un tamis à trous de 3 mm serait installé en direct.

Le canal actuel a les dimensions suivantes :

- Largeur : 40 cm
- Hauteur d'eau : 50
- Hauteur canal: 90 cm

Pour la mise en place d'un tamiseur 3 mm, une adaptation sur le canal d'arrivée devra être effectuée. Selon le modèle retenu, un élargissement du canal au niveau du tamiseur (soit sur 1.5m environ) ou une augmentation du niveau d'eau de 10 à 20cm environ doivent être prévues. Les deux solutions sont envisageables, puisque le relevage à l'entrée doit en tous les cas être refait et peut donc être adapté pour augmenter la ligne d'eau. Le tamis est accompagné d'un compacteur de déchets. Dans l'estimation budgétaire, la première solution est chiffrée avec une augmentation de la hauteur du canal.



Photo du dégrilleur actuel à remplacer



Remplacement du système de convoyage des déchets actuel (compacteur de déchets)

Le tamisage est suivi d'un dessableur – dégraisseur qui sera révisé. Selon l'état du béton, une réfection peut être faite et les équipements seront changés pour avoir un dessableur-dégraisseur aéré.

La décantation primaire n'est pas mise en place car il n'y a pas de digestion des boues sur site et il n'y a pas besoin de gérer la charge appliquée sur le MBBR.

Un dosage de FeCl_3 (11 gFe/m³) est installé à l'aval des MBBR. Pour cela, dans un premier temps, une sécurisation du remplissage de la cuve actuelle est prévue, ainsi que la mise en place d'un nouveau point d'injection. Il peut cependant être envisagé de déplacer la cuve dans le nouveau bâtiment qui sera construit près des MBBR et dont la taille prévisionnelle est suffisante.

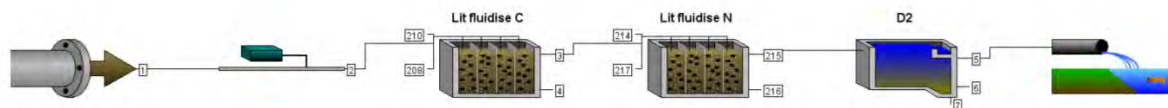
3.3. Pré-dimensionnement du MBBR

La filière proposée consiste en **deux MBBR en série**. Un étage carbone (C) et un étage azote (N) se succèdent. Les règles de l'art en termes de dimensionnement proviennent essentiellement de la publication « Les procédés MBBR pour le traitement des eaux usées. Cas du procédé R3F, Irstea, J.P. Canler – J.M. Perret, 2013 ».

Cette publication définit les critères généraux suivants pour le dimensionnement :

- 0.4 g N-NH₄/m² de support par jour à 12°C pour >80% de rendement et <15 mg N-NH₄/l en sortie
- 0.3 g N- NH₄/m² de support par jour à 8°C
- 3.2 g DBO₅/m² de support par jour à 8°C
- Temps de séjour hydraulique (ouvrage sans supports) :
 - 1 – 2h pour la DBO₅
 - 2 – 5h pour le N-NH₄⁺ (respectivement 10°C et 5°C)
- Brassage à l'air (moyenne bulle) ~ 150 W/m³ de bassin
- Débit d'air de 10 – 20 m³/m²/h pour fluidiser les supports

En partant de ces hypothèses de départ, une modélisation a été réalisée sur la base du logiciel GPS-X. La température de l'eau est considérée à 8°C.



Pour 320 et 640 m³/j (QTS14=23m³/h et QTP=46m³/h), les résultats de dimensionnement sont les suivants :

Volume étage C	61 m ³	Volume étage N	60 m ³
Hauteur	5 m	Hauteur	5 m
Carré / arrête	3.5 m	Carré / arrête	3.5 m
TRH	1.3 – 2.6h	TRH	1.3 – 2.6h
Surface de supports	18'300 m ²	Surface de supports	18'300 m ²
Taux de remplissage	30%	Taux de remplissage	30%
Surface spécifique	1000 m ² /m ³ de support	Surface spécifique	1000 m ² /m ³ de support
Charge appliquée	2.3 gDBO ₅ /m ²	Charge appliquée	0.27 gN-NH ₄ /m ²

L'agencement en deux étages permet de gérer le remplissage en matériaux des deux MBBR (charge appliquée) et de limiter la concurrence bactérienne (hétérotrophes / autotrophes). De plus, en cas d'entretien, les eaux peuvent continuer à être traitées sur un étage en by-passant le deuxième.

Pour atteindre 5 mgO₂/l, les besoins en aération totale sont de 220 + 90 m³/h en partant sur une aération moyenne bulle. La puissance d'aération est de 12 kW. On atteint 7 à 17 m/h de vitesse ascensionnelle. Pour la fine bulle, les besoins en aération seront inférieurs, de l'ordre de 110 m³/h en pointe pour une concentration d'O₂ dans les bassins de 5 mgO₂/l. Dans le cas de la fine bulle, on atteint les 5 m/h de vitesse ascensionnelle. Un juste milieu est donc à trouver avec le constructeur (type de matériau à fluidiser).

En cas de températures inférieures à 8°C, le rejet en ammonium sera supérieur à 2 mgN-NH₄/l.

L'adjonction de FeCl₃ peut être réalisée à l'amont ou à l'aval des MBBR. Dans le cas d'une filtration, ce dosage s'effectue plutôt à l'aval des MBBR, à l'amont du filtre.

Des **bassins à l'aval du MBBR** sont prévus avec agitateurs pour réaliser une coagulation et une floculation, en vue de **conditionner les boues** pour une meilleure filtration finale.

Le **nouveau local** construit à côté du MBBR est prévu pour contenir :

- Les soufflantes du MBBR
- Les tableaux de commande
- Les réacteurs de coagulation / floculation, ainsi qu'une zone de stockage des différents produits

Il peut être envisagé de déplacer la citerne de chlorure ferrique à cet endroit. Dans un premier temps, il est envisagé qu'elle reste dans le local de prétraitement, en subissant une remise aux normes.

3.4.Filtration finale

Les floccs générés par un lit fluidisé sont très fins et difficiles à décanter. Comme aucune dénitrification n'est envisagée, un risque de dénitrification sauvage est présent en cas de décantation (clarificateur gravitaire). Pour l'ensemble de ces raisons, trois techniques peuvent être envisagées pour filtrer/décantier les boues avant rejet au cours d'eau :

- La flottation
- La décantation lamellaire
- La filtration

L'eau en sortie de MBBR est très peu chargée en boues car il n'y a pas de recirculation mise en place. La teneur en matière sèche est de l'ordre de 100 mgMS/l. Cette boue a une teneur en matière organique de l'ordre de 40% à 50%. La quantité de boues extraites du système est d'environ 55 kgMS/jour. Hors FeCl₃, la production de boues est de 41 kgMS/jour.

La **filtration sur disques** est préconisée pour ce cas de figure.

Spécificités de l'installation de filtration :

Débit maximal	46 m ³ /h
Emprise de l'installation	4m/6m/2m (l/L/h)
Seuil de coupure	10 µm
Consommation en eau de lavage (eau filtrée)	3-4% du débit entrant
Estimation de la siccité des boues extraites	2 – 2.5 gMS/l
Volume de boues	~25 m ³ /j
Puissance installée	6-9 kW (fct. 1-2h/j)
Perte de charge totale	~440 mm

Les filtres sont installés dans un canal en béton et sont lavés avec du filtrat. Le système d'alimentation en eau de lavage est équipé d'un chauffage (protection contre le gel).

D'après les fournisseurs, pour assurer une bonne filtration des boues chargées à 100mgMS/l en moyenne et pouvant être momentanément plus chargées au débit de pointe de 46 m³/h, il faut prévoir la mise en place de plus de 22 m² de surface de filtration. Cela implique une vitesse de filtration de moins de 2.1 m/h au débit de pointe.

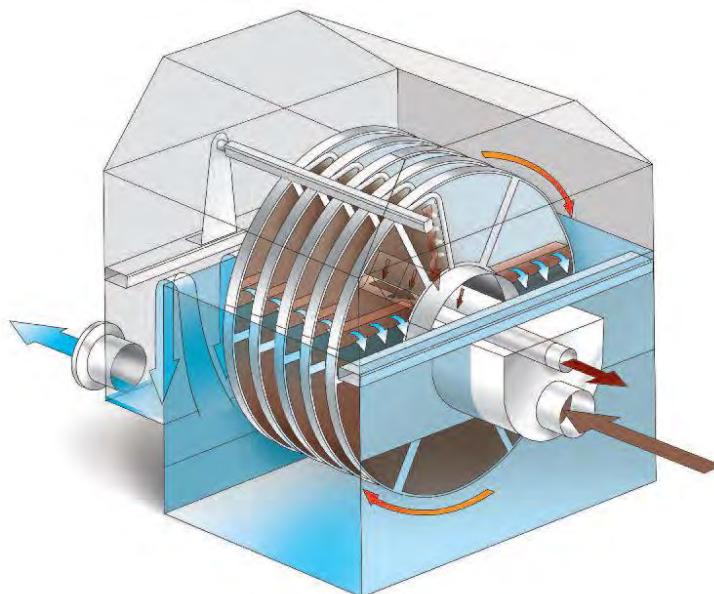


Schéma de principe des disques filtrants (source : Huber Technology)

3.5.Exutoire

La hauteur des exutoires actuels devra être relevée en même temps que la hauteur du canal d'entrée de STEP, la hauteur du canal de sortie de dessableur et tous les autres points de repère nécessaires au calcul du profil hydraulique.

Le profil hydraulique grossier établi à ce stade de l'étude, indique que les pertes de charges pourraient se situer aux alentours de 1.85 à 2.00m.

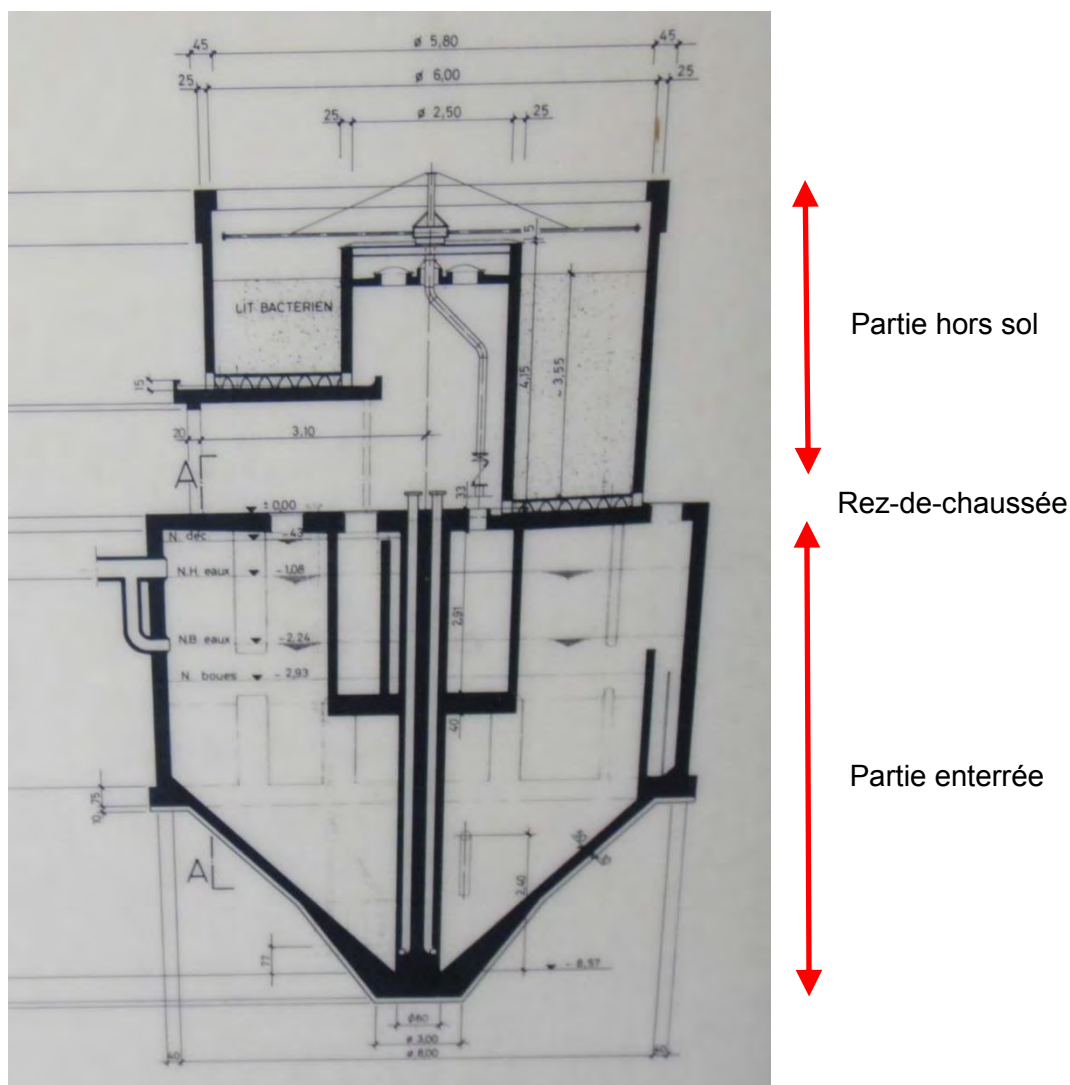
3.6. Traitement des boues

Le type de boues récoltées du filtre peut être **épaissi mécaniquement ou gravitairement**.

Un épaississement mécanique sur un système de type table d'égouttage ou épaississeur à disque semble plus compliqué à gérer pour une petite installation comme celle de Noiraigue (réglages, surveillance des machines). Un épaississement gravitaire avec soutirage du liquide est la solution la plus simple à mettre en œuvre mais génère des odeurs et peut poser quelques problèmes d'exploitation. Dans ce cas, des mesures doivent être prises pour empêcher les nuisances.

3.6.1. Réhabilitation du monobloc Schreiber

Une fois les lits fluidisés et filtres construits et mis en service, le monobloc Schreiber pourra être mis hors service et transformé pour accueillir le traitement des boues.



Partie hors sol

La partie actuelle située hors du sol est celle que l'on appelle, le lit bactérien de la station d'épuration. Les eaux, en aval du décanteur primaire, sont pompées et aspergent le lit

bactérien, composé de pierres volcaniques, via un tourniquet. Les eaux usées ruissellent gravitairement à travers la couche de pierres volcaniques à la surface desquelles se développe une biomasse fixée qui assure en assure l'épuration biologique. Les eaux sont ensuite évacuées dans le décanteur secondaire situé dans la partie enterrée, afin de séparer les boues des eaux épurées.



Après arrêt de l'installation, le décâblage de tous les équipements électromécaniques, le démontage des anciens équipements, l'évacuation et le recyclage des pierres volcaniques dans une décharge contrôlée, l'ouvrage hors sol sera démolit et les matériaux seront évacués.

Il fera place au nouveau local d'épaississement/stockage des boues.

Partie enterrée

L'ouvrage actuel, se trouvant sous le niveau du terrain, a une forme de cône cylindrique. La profondeur totale de l'ouvrage est de plus de 9.00 mètres. Cet ouvrage est divisé actuellement en 4 segments de différentes dimensions (Décanteur primaire, Décanteur final, Digesteur I, Digesteur II). Après vidange et nettoyage des 4 fosses, ces segments seront transformés de manière à créer :

- 1x Fosse épaissement / stockage intermédiaire des boues de 15 m³
- 1x Fosse de stockage de boues d'un volume de 100 m³
- 1x Fosse à filtrats d'un volume de 15 m³
- 1x Local de pompage

Pour réaliser ces nouveaux ouvrages, des travaux de génie civil devront être réalisés. Il est prévu de remplir la partie purement conique avec des matériaux de remplissage et refaire une dalle, afin de pouvoir créer les différentes fosses pour le traitement des boues.

3.6.2.Épaississement des boues

3.6.2.1. Épaississeur gravitaire

Les boues, mis à part le FeCl₃ ajouté, ont une teneur en matières organiques de plus de 40 à 50%. Ce sont donc des boues qui peuvent fermenter. De plus, vu que la dénitrification n'est pas réalisée au niveau de la STEP, un dégazage des boues est possible.

Le monobloc Schreiber actuel est démonté et réhabilité, afin de pouvoir accueillir le traitement des boues. Dans le cas d'un épaississeur gravitaire, les boues après filtration sur les disques, sont envoyées gravitairement vers la cuve d'épaississement. Après avoir été épaissies, les boues sont pompées via un tuyau souple, vers une fosse de stockage des boues avant d'être évacuées par camion vers la STEP du Val-de-Travers.

Les recommandations suivantes sont à considérer :

- Profondeur minimale de 3m
- Agitateur vertical
- Elimination des mousses et surnageants
- Vidange des eaux claires (variation de la profondeur de vidange) et retour en tête via la fosse des filtrats
- Charge spécifique de 25 à 35 kgMS/m²/j
- Epaississement possible à 20-30 gMS/l
- Soutirage des boues tous les 24h (relargage P)
- Stockage des boues épaissies

En partant sur une concentration des boues épaissies de 20 gMS/l, le volume journalier de boues à stocker est de 2.75 m³. Dans le meilleur des cas, il ne serait que de 1.8-2 m³/j. Cela représente un volume mensuel de 82 m³ (ou 55 m³ dans le meilleur des cas, avec une boue à 30 g MS/l).

Avec un stockeur à boue équipé de brasseurs de 100 m³, la capacité de stockage est de l'ordre de 1 mois . Pour le transport des boues, environ **2 camions par semaine** (8 à 9 camions par mois) seront à prévoir (10 m³ de capacité de boues liquides). Les boues liquides seraient acheminées au traitement des boues régional de Travers. Ce mode de procédé est onéreux en frais de transports.

Les **avantages et inconvénients** sont donc inversés par rapport à l'épaississeur mécanique. Un épaississeur gravitaire ne demande pas beaucoup d'entretien, mais comme les boues sont moins épaissies, elles prennent plus de volume et coûtent donc plus cher en terme d'évacuation, puisqu'il faut plus de trajets par camion.

Chaulage des boues

Le chaulage des boues permet, en modifiant leur pH, de bloquer l'activité bactérienne et donc leur fermentation. Il s'agit donc d'une stabilisation chimique, nécessitant la manipulation de produits potentiellement dangereux comme la chaux.

Avantages : augmentation de la siccité des boues de 20%, stabilisation des boues et donc réduction des odeurs en empêchant une fermentation

Inconvénients : consommation de produits chimiques potentiellement dangereux, augmentation des kgMS/j à éliminer, impossibilité de valoriser ces boues par digestion

Dans le cas de l'alimentation d'un digesteur, un excès de chaux dans les boues n'est pas acceptable (pH optimum de 7.4). Il faut prêter attention à ne doser de la chaux dans l'épaississeur que si les boues ne vont pas en digestion par la suite (déshydratation directe) et en cas de problème de décantation et pour un dosage maîtrisé.

Dans un premier temps, nous avons envisagé la mise en place d'un chaulage des boues, afin d'augmenter leur siccité et faciliter leur épauissement.

Hypothèse :

Production journalière de boues :	55 kgMS/j	55 kgMS/j
% de chaulage :	0 %	30 %
Production de boues épauissies	55 kgMS/j	71.5 kgMS/j
Siccité des boues obtenue après chaulage :	2%	3%
Volume des boues à évacuer :	2.75 m3/j	2.38 m3/j
Temps de stockage pour un stockeur de 100m3:	1.2 mois	1.6 mois

On constate que dans le cas de Noiraigue un chaulage des boues ne se à justifie à priori pas.

Nous proposons donc, lors de la mise en route de la STEP de Noiraigue, d'épaissir simplement les boues via un épauissement gravitaire dans une fosse prévue à cet effet et sans chaulage.

Dans ce cas, l'épaississeur doit être dans un bâtiment couvert et avec traitement de l'air (voir paragraphe suivant). La STEP ne devrait pas fonctionner à pleine charge dès le départ, donc la production de boue devrait être inférieure aux 55 kgMS/j, ce qui permettra au stockeur de boue un temps de stockage plus long. Si l'on constate une production de boue plus importante et des difficultés à stocker, une table d'épaississement (voir paragraphe épauississeur mécanique) peut être installée. La réhabilitation du monobloc Schreiber est prévue pour pouvoir accueillir un tel équipement.

Traitement des odeurs

Dans le cas d'un épauissement gravitaire, un traitement de l'air devra être prévu pour les odeurs et les substances toxiques (ammoniac, H₂S). Ce traitement de l'air devra être suffisamment efficace pour protéger les habitations attenantes.

Les ouvrages de traitement des boues doivent être couverts, afin de pouvoir créer une ventilation forcée et traiter les odeurs par exemple sur un charbon actif. Un local est construit au-dessus des bassins d'épaississements / stockage des boues. Ce local est fermé, ce qui permet de protéger les équipements et d'assurer un traitement de l'air.

Le voisinage sera ainsi protégé des nuisances olfactives liées au traitement des boues.

3.6.2.2. Epaisseur mécanique

Les boues du filtre pourraient être directement épaissies sur un épaisseur à disque type Rotamat. La siccité obtenue serait de 6-8% (60 à 80 gMS/l). Ce type d'épaississement est tout à fait envisageable, d'après les fournisseurs, avec des boues en sortie de filtration.



1. Entrée des boues
2. Zone d'égouttage (pré-épaississement)
3. Sortie des boues épaissies
4. Moteur
5. Bras racleur
6. Sortie du filtrat

Schéma de principe du disque épaisseur (Source : Huber Technology)

Dans ce cas, par rapport à la réhabilitation précédente, la cuve d'épaississement gravitaire serait utilisée comme fosse intermédiaire de stockage des boues. Les boues seraient alors pompées sur le disque épaisseur, puis envoyées gravitairement dans la fosse de stockage des boues épaissies.

En partant sur une concentration des boues épaissies de 60 gMS/l, le volume journalier de boues à stocker est de 0.9 m³. Dans le meilleur des cas, il ne serait que de 0.7 m³/j.

Un stockeur à boue d'environ 100 m³ et équipé de brasseurs aura une capacité de stockage supérieure à 3,5 mois. Pour le transport des boues, environ **2 à 3 camions par mois** seront à prévoir (10 m³ de capacité de boues liquides). Les boues liquides seraient acheminées au traitement des boues régional de Travers.

Ses **avantages** sont une meilleure siccité des boues, une meilleure gestion de la fermentation et une économie en coûts de transport.

Comme il a déjà été évoqué, ses **inconvénients** sont surtout liés à un besoin d'exploitation plus important.

Dans le devis proposé, il est tenu compte de la mise en place d'un épaisseur mécanique et du traitement de l'air.

3.6.3. Fosse des retours

Les « retours » résultant de l'épaississement des boues sont des eaux très chargées, notamment en MES et en ammonium. Afin de ne pas perturber le traitement des eaux usées de la STEP, ces filtrats seront stockés dans la nouvelle fosse des filtrats d'un volume utile de

15 m³ environ et durant les périodes où la charge polluante sera la moins élevée (nuit) une petite pompe réinjectera ces filtrats en aval de la biologie.

Ces retours proviendraient soit des surnageants de la fosse d'épaississement, soit des filtrats de l'épaississement mécanique.

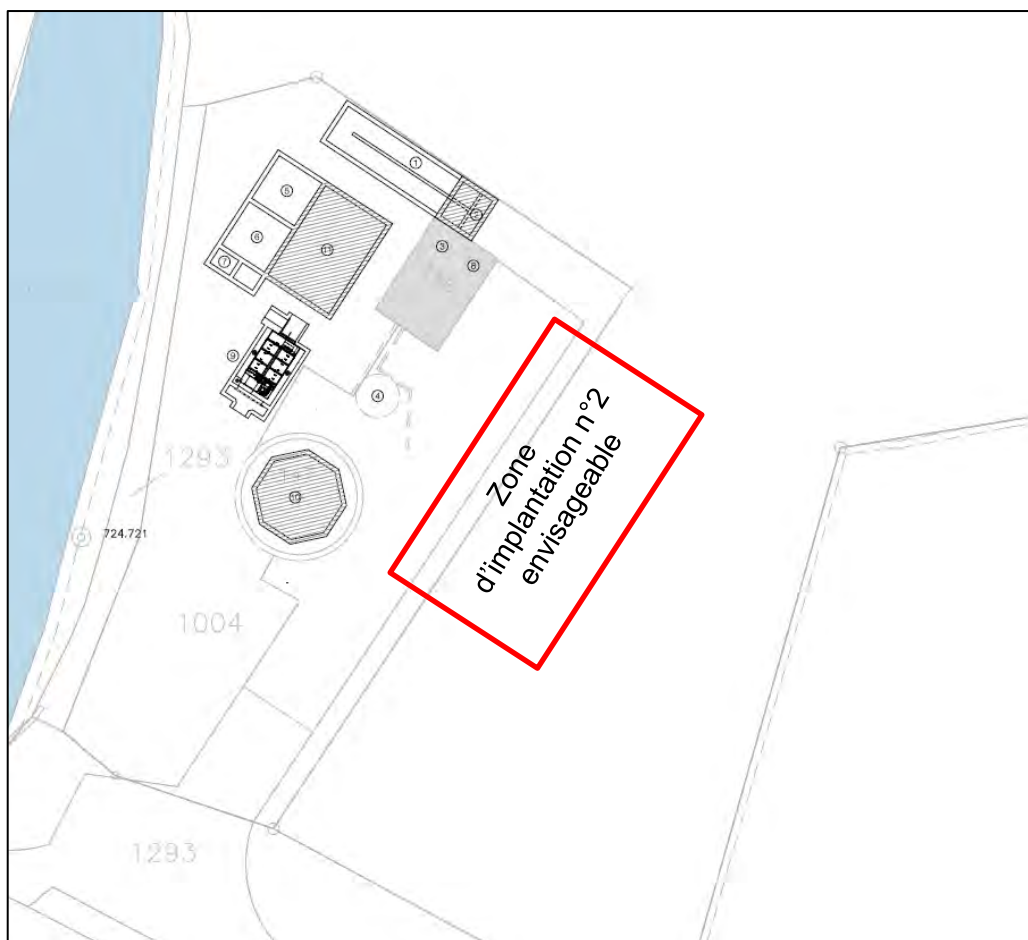
3.6.4.Fosse de pompage

Les boues stockées seront pompées et évacuées par camion, comme cela se fait actuellement. Pour faciliter l'évacuation des boues, une pompe de chargement du camion-citerne sera implantée dans le nouveau local de pompage. Elle permettra de remplir le camion-citerne en environ 15 minutes.

4. IMPLANTATION

L'implantation proposée est présentée en annexe et dans le schéma ci-dessous. Les différents ouvrages seraient implantés sur le terrain communal existant et de sorte à éviter trop de pertes de charges sur le fil d'eau. Cependant, la réglementation concernant l'espace réservé des cours d'eau est en cours de révision, de même que son application au niveau cantonal. A ce stade de l'étude et à l'heure actuelle, les autorités cantonales ne sont donc pas en mesure de postuler quant à la faisabilité de cette implantation, mais vont tout faire pour autoriser ces travaux.

Si les ouvrages prévus venaient à empiéter sur l'espace réservé de la Noiraigue, il est possible de prévoir une implantation différente sans engendrer de surcoût majeur, excepté celui lié à l'acquisition de terrain pour la commune (voir zone d'implantation n°2). En effet, il serait possible de laisser le relevage tel que proposé, mais d'implanter les MBBR, le local technique et les filtres de l'autre côté des ouvrages existants, à condition d'acquérir une partie de la parcelle 1003 (environ 175 à 315 m² en cas d'acquisition de bande de terrain jusqu'à la route). Les transformations du monobloc ne changeraient pas pour le traitement des boues.



Implantation de la STEP de Noiraigue réhabilitée

5. PHASAGE DES TRAVAUX

- La STEP actuelle est maintenue en exploitation pendant l'ensemble des travaux sur la file eau
- Aménagements sur les collecteurs d'arrivées – modification provisoire de l'arrivée du collecteur principal (arrivée nord)
- Installation de chantier et travaux préparatoires + travaux spéciaux
- Construction de l'ouvrage de relevage et du piège à cailloux
- Construction du local à moteur avec le canal d'arrivée vers le bâtiment de prétraitement existant
- Adaptation du tamisage et de la déphosphatation
- By-pass momentané du dessableur – dégraisseur pour faire la réfection du béton / changer les équipements
- Aménagements sur les collecteurs d'arrivées – modification du tracé du collecteur secondaire (arrivée sud), raccordement des collecteurs aux vis de relevage et mise en route du relevage
- Construction des bassins de traitement MBBR avec les réacteurs de coagulation / floculation, du local et des filtres
- Connexion des eaux brutes sur cette nouvelle filière de traitement des eaux
- Récupération des boues liquides non épaissies par camion (environ 2 camions par jour) et arrêt du monobloc Schreiber
- Déconstruction du lit bactérien
- Décâblage complet, démontage des équipements du monobloc Schreiber et travaux de démolition
- Transformation du sous-sol du monobloc Schreiber
- Construction du nouveau local sur le monobloc Schreiber
- Montage des équipements électromécaniques (épaississement des boues) dans le nouveau local
- Mise en service de l'épaississement des boues
- Aménagements extérieurs

6. BILAN DES COUTS

6.1. Devis des travaux

Le projet tel que défini dans cette étude de faisabilité a été **devisé à hauteur de 2,823 millions de francs HT.**

		EM	GC
File eau	Relevage par vis / local moteur	140'000 fr.	100'000 fr.
	Prétraitement (tamisage, dessablage)	105'000 fr.	15'000 fr.
	Traitement biologique MBBR	210'000 fr.	130'000 fr.
	Conditionnement boues post MBBR	17'000 fr.	35'000 fr.
	Clarification - filtration	180'000 fr.	40'000 fr.
	Canaux techniques / canalisations	10'000 fr.	75'000 fr.
File boue	Epaississement / stockage des boues**	80'000 fr.	105'000 fr.
	Traitement de l'air	100'000 fr.	-
Elec.	MCC/MCR	90'000 fr.	-
	Electricité	80'000 fr.	-
Autre	Aménagements extérieurs	-	40'000 fr.
	Appareils de mesure + divers	30'000 fr.	10'000 fr.
	Démolition des anciens ouvrages**	30'000 fr.	62'000 fr.
	Travaux spéciaux et terrassements	-	395'000 fr.
	Montant des travaux (totaux)	1'072'000 fr.	1'007'000 fr.
	Achat du terrain	11'000 fr.	
	Frais divers*	120'000 fr.	
	Divers et imprévus ~ 10%	210'000 fr.	
	Honoraire ingénieur procédé	140'000 fr.	
	Honoraire ingénieur GC	148'000 fr.	
	Honoraire géotechnicien	35'000 fr.	
	Honoraire ingénieur CVSE	30'000 fr.	
	Honoraire électricien	50'000 fr.	
Totaux [HT]	1'444'000 fr.	1'379'000 fr.	

Montant total [HT]	2'823'000 fr.
---------------------------	----------------------

* Maintien de la STEP en fonction, mise en service, frais secondaires, sécurité SUVA, mise en place du chantier

** Estimations pour une démolition/réhabilitation partielle du monobloc - dans le cas d'une démolition complète, ainsi que de la construction d'un nouvel épaisseur à côté de l'ancien monobloc, il faudra tenir compte de coûts supplémentaires. Tient compte d'un coût d'équipement pour un épaisseur mécanique.

Les coûts, estimés à ce stade à +/-25% tiennent compte d'une part liée aux coûts de travaux spéciaux, notamment en raison d'ouvrages enterrés. Cependant, le coût réel des travaux spéciaux ne pourra être déterminé que suite à une étude géotechnique et à la définition de l'implantation finale des ouvrages (avant-projet).

Ces coûts pour la réhabilitation de la STEP de Noiraigue, sont une estimation confortable tenant également compte, par exemple, d'un achat de terrain sur la parcelle voisine à environ 35.-/m².

Etant donnée la situation de la STEP de Noiraigue, l'acheminement des équipements et matériaux devrait se faire en passant par-dessus un pont. La question de la charge de trafic devra être considérée, avec les éventuels surcoûts pouvant être engendrés. Ces derniers n'ont pas été estimés à ce stade de l'étude.

6.2.Frais annuels

Afin d'établir les frais d'exploitation, un bilan énergétique a été établi pour le fonctionnement de la STEP avec les lits fluidisés et les disques de filtration fonctionnant à pleine charge. Le poste de consommation le plus important est l'aération des bassins de lits fluidisés. Dans notre cas, cela représente 96 kWh/j, soit 50 kWh/EH.an.

Les frais d'exploitation et les frais financiers pour la nouvelle STEP de Noiraigue sont estimés dans le tableau suivant.

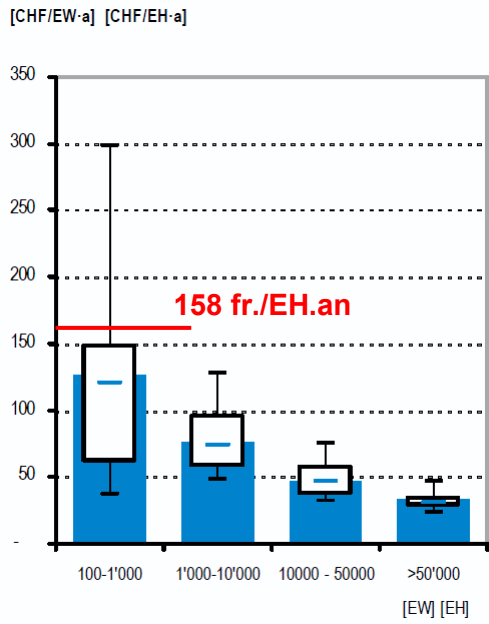
Coûts d'exploitation et coûts financiers	Energie consommée STEP [kWh/EH/a]	80
	Energie consommée STEP [kWh/a]	56'000
	Coûts énergétiques annuels [25ct/kWh]	16'000 fr.
	Coagulant biologie [350.-/to]	2'800 fr.
	Floculant [6.-/kg]	300 fr.
	Déchets de dégrillage [150CHF/to]	400 fr.
	Eau potable [6CHF/m ³]	1'000 fr.
	Transport des boues liquides [25.-/m ³]	20'000 fr.
	Elimination des boues [200.-/to]	15'000 fr.
	Entretien des équipements	15'000 fr.
	Exploitation (1 personne 2,5h/j)	40'000 fr.
	Coûts d'exploitation annuels [HT]	110'500 fr.
	<i>Amortissements sur 25 ans*</i>	113'000 fr.
	<i>Intérêts de la dette (1.5% en moyenne)</i>	42'500 fr.
	Coûts totaux annuels [HT]	266'000 fr.

**A noter que dans le canton de Neuchâtel, l'amortissement à taux unique pour les STEP est encore appliqué à 40 ans (2,5%). Ne tient pas compte d'éventuelles subventions.*

Ces frais peuvent être comparés aux données statistiques de la VSA (*Coûts et prestations de l'assainissement*, VSA, 2011). Le graphique ci-contre présente les frais d'exploitation des STEP en Suisse selon leur taille.

La STEP de Noiraigue, avec 110'500 fr./an, soit **158 fr./EH.an**, se situerait dans la fourchette haute de sa catégorie.

Une grande partie de ces frais est imputable aux frais élevés d'élimination des boues qui ne sont pas valorisées (50 fr./EH.an).



Source graphique : Coûts et prestations de l'assainissement 2011, Frais d'exploitation de l'épuration des eaux usées par EH et par an

7. CONCLUSION

L'analyse des débits en provenance de Noiraigue montre qu'une forte charge hydraulique arrive à la STEP en temps de pluie. Les volumes d'eaux claires parasites ont quant à eux été fortement diminués mais restent présents à hauteur d'environ 70% du débit d'eaux usées en temps sec. Il est illusoire de vouloir régler les problèmes de mise en séparatif du village de Noiraigue à court terme. La solution proposée dans ce rapport est de mettre en place un procédé d'épuration adapté aux grosses charges hydrauliques. Ce procédé reste très raisonnable en termes de volumes de traitement et de coûts. En cas de diminution des volumes d'eau acheminés, le système restera performant.

Pour éviter des coûts de pompage excessif, les lits fluidisés et le reste des ouvrages seraient enterrés. Seul le relevage des eaux d'entrée sera nécessaire. L'ensemble est dimensionné pour un traitement performant jusqu'à 8°C de température d'eau pour l'azote amoniacal N-NH₄. La dénitrification n'est pas installée. Le relevage à l'entrée de STEP est remplacé par des vis d'Archimède.

Pour encourager la commune à réaliser une mise en séparatif à moyen – long terme, une mesure du volume déversé en entrée de STEP et après tamisage sera mise en service.

Nous pensons que cette solution est la plus adaptée au cas de Noiraigue. La construction de SBR, au vu des gros volumes d'eau à traiter et des dernières normes en vigueur, impliquerait de très gros volumes de traitement.

La question du stockage et de l'évacuation des boues est posée et dans le devis proposé, est tenu compte de la mise en place d'un épaissement mécanique des boues. Dans un premier temps, tant que la STEP ne fonctionne pas à pleine charge, un simple épaissement gravitaire peut s'avérer suffisant. Cependant, la réhabilitation du monobloc Schreiber pour la mise en place du traitement des boues sera déjà prévu pour accueillir de tels équipements d'épassement mécanique.

L'implantation proposée peut être envisagée différemment (excepté pour le relevage avec vis), dans le cas où le projet empièterait sur l'espace réservé de la Noiraigue, actuellement en cours de définition.

Un premier devis estimatif du projet à ce stade d'étude de faisabilité indique un coût des travaux à 2,823 millions de francs à +/- 25%.

8. ANNEXES

Plan de situation de la STEP. Réhabilitation par lits fluidisés.

Ribi SA ingénieurs hydrauliciens



Commune de Val-de-Travers

REHABILITATION DES STEPS

ANNEXE 6 : fil rouge des investissements



Commune de Val-de-Travers Installations d'épuration des eaux Planification générale des investissements

Années	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
STEP Boveresse	Rehabilitation		Entretien courant													Désaffectation	
<i>Investissements prév.</i>	~ CHF HT 700'000																
STEP Travers	Rehabilitation		Entretien courant												Transformations pour nouvelle STEP		
<i>Investissements prév.</i>	~ CHF HT 600'000																
STEP Noiraigue	Projet de l'ouvrage nouvelle STEP	Construction nouvelle STEP	Entretien courant														
<i>Investissements prév.</i>	~ CHF HT 2'800'000																
STEP centrale Boveresse + Travers à Travers					Etudes préliminaires Analyse de variantes pour nouvelle STEP			Projet de l'ouvrage nouvelle STEP relevages et conduites de transport					Construction nouvelle STEP relevages et conduites de transport				
<i>Investissements prév.</i>					~ CHF HT 150'000 à 250'000			~ CHF HT 500'000 à 700'000					~ CHF HT 20'000'000 à 25'000'000				
investissement STEP	700'000	2'400'000	1'000'000		85'000	85'000	80'000			175'000	175'000	175'000	175'000		10'000'000	8'000'000	7'000'000
Total cumulé	700'000	3'100'000	4'100'000	4'100'000	4'185'000	4'270'000	4'350'000	4'350'000	4'525'000	4'700'000	4'875'000	5'050'000	5'050'000	15'050'000	23'050'000	30'050'000	

Dates clés	
Vote d'un crédit pour la réhabilitation des STEP de Boveresse et de Travers et pour la réhabilitation de la STEP de Noiraigue	Été 2015
Rahabilitation des STEP de Boveresse et de Travers	Hiver 2015 - 2016
Etude du projet de l'ouvrage de la nouvelle STEP de Noiraigue	automne 2015
Construction d'une nouvelle STEP à Noiraigue	2016 - 2017
Vote d'un crédit d'étude préliminaire d'une nouvelle STEP centralisée à Travers	printemps 2019
Vote d'un crédit d'étude du projet d'une nouvelle STEP centralisée à Travers	printemps 2023
Vote d'un crédit de construction d'une nouvelle STEP centralisée à Travers	printemps 2028
Mise en service de la nouvelle STEP de Travers	fin 2030