

11 Avenue du Maréchal LYAUTEY
F 78170 - LA CELLE SAINT CLOUD

Téléphone : +33(0)1.39.17.00.75
Téléfax : +33(0)1.39.58.75.38

Date : 16-déc-16
De / From : A. PROFIT/G. PERONNET/ P. OLIVARY
CC : 0

A / To : **BLANCHISSERIE LOCAVET**

ZI de LA JAMBETTE
97 232 - LE LAMENTIN / LA MARTINIQUE
Att : Monsieur Denis MILLONES
N° Tel : +(0)6.96.23.01.69

Nb page: 20

Offre de Prix N° : 161216-pra-Locavet TRAITEMENT des EFFLUENTS de BLANCHISSERIE
Vos Références : Blanchisserie LOCAVET / LE LAMENTIN

Monsieur,

Suite à votre demande, veuillez trouver ci-dessous notre meilleure proposition de prix, pour les prestations et les matériels suivants :



- A) PREAMBULE :

- B) SOLUTION TECHNIQUE PROPOSEE :
 - B.1 APPROCHE OWS
 - B.2 PRINCIPES RETENUS :

- C) DESCRIPTIF TECHNIQUE :
 - C.1 SYSTEME DECANTEUR-FLOTTATEUR
 - C.2 REACTEUR d'OXYDATION AVANCEE
 - C.3 INJECTION d'AIR
 - C.4 INJECTION d'H2O2
 - C.5 REGULATION de pH
 - C.6 FILTRATION à RETRO-LAVAGE AUTOMATIQUE 130 µm
 - C.7 UNITE d'ULTRAFILTRATION

- D) OFFRE COMMERCIALE :
 - D.1 LIMITES des FOURNITURES
 - D.2 CONFORMITE aux NORMES :
 - D.3 GARANTIES :
 - D.4 TRANSFERT de PROPRIETE & de RISQUES :
 - D.5 FICHE de PRIX :
 - D.6 MODALITES de PAIEMENT :
 - D.7 DELAIS :
 - D.8 VALIDITE de l'OFFRE :

PROBLEMATIQUE des EFFLUENTS de BLANCHISSERIE :

Le linge est réceptionné, trié par couleur, par tissus, et par types de linge, puis dirigé vers différents types de machines :

- > Des tunnels de lavage, dans lequel le linge passe successivement par plusieurs compartiments (6 à 13) où il subit différentes opérations de nettoyage dans des tambours à des températures de 40 à 70°C, et à des pH et des TH différents. Ces tunnels peuvent traiter des dizaines de kilogrammes de linge par heure...
- > Des machine à laver industrielle, dont le fonctionnement est similaire à celui des machines à laver domestiques,



Les laveriers automatiques et les blanchisseries sont de gros consommateurs d'eau, et la profession recherche depuis plusieurs années des solutions pour diminuer leurs consommations d'eau ainsi que leur impact environnemental.

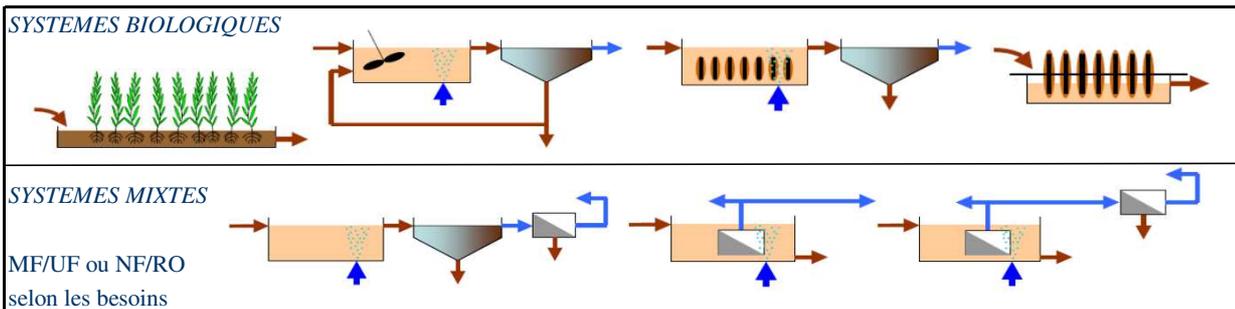
Les effluents peuvent être différents suivant les installations de lavage, du type de linge traité, et des salissures rencontrées :

- > La chaleur qu'il convient de garder pour réaliser des économies d'énergie en cas de recyclage, ou d'évacuer en cas de rejet dans l'environnement ou pour d'autres applications de réutilisation.
- > Les produits lessiviels dégradés produisant une DCO (Demande Chimique en Oxygène) difficile à traiter par les stations biologiques municipales.
- > Les déchets organiques produisant une DBO (Demande Biologique en Oxygène) mais qui est plus facilement dégradée par les stations biologiques municipales.
- > L'augmentation du pH de l'eau par les lessives (souvent pH Basique).
- > Les matières en suspension. (M.E.S)



Données Agence de l'eau Blanchisserie Industrielle et ADEME									
MEST en mg/l	DBO5 en mg/l	DCO en mg/l	NTK en mg/l	Ptot en mg/l	MI en mg/l	Sels	AOX	METOX en mg/l	
2910	330	830	12	20	20	1.2	1.2	3.3	

Les traitements traditionnels sont très variés, et peuvent concerner aussi bien le recyclage que le traitement des rejets :



Selon les besoins, les principales fonctions assurées par les procédés de traitement ou de recyclage sont les suivantes :

- > Abatement de la pollution particulaire solide (MES totales) par des procédés physiques ou physico-chimiques
- > Dégradation / Elimination des polluants organiques (DCO, DBO5) par procédés aérobies ou anaérobies
- > Dégradation / Elimination des produits azotés et des composés du phosphore
- > Dégradation / Elimination des polluants spécifiques tels que les graisses ou hydrocarbures, AOX, METOX ...

CARACTERISTIQUES du SERVICE de BLANCHISSERIE :

raison sociale	<i>BLANCHISSERIE LOCAVET</i>			laverie self-service					
adresse 1			X	blanchisserie commerciale					
adresse 2	<i>ZI de LA JAMBETTE</i>			service interne hotel - autre sauf hopital					
localité	<i>97232 - LE LAMENTIN</i>			laverie interne centrale nucléaire					
type laverie	<i>blanchisserie commerciale</i>			blanchisserie hospitalière					
activité :	tonnage annuel lavage réalisé	<i>1 600</i>	T/an	<i>10,0</i>	h / J	<i>220</i>	J / an	<i>2 200</i>	h / an

ESTIMATION des CONSOMMATIONS d'EAU du SERVICE de BLANCHISSERIE :

consommation eau / total site	<i>23 500</i>	m3/an							
consommation eau / processus	<i>22 800</i>	m3/an	eau de lavage du linge	<i>75%</i>	17 625 m3/an	80 m3/J			
consommation d'eau spécifique	<i>15</i>	litres/kg	eau de refroidissement	<i>14%</i>	3 290 m3/an	15 m3/J			
prix d'achat de l'eau brute	<i>1,75</i>	€/m3	production de vapeur	<i>8%</i>	1 880 m3/an	9 m3/J			
coût moyen de rejet de l'eau usée	<i>2,75</i>	€/m3	eau potable et sanitaire	<i>2%</i>	470 m3/an	2 m3/J			
<i>(étude ILL 1998 - Institut for Industrial Laundry - Washington USA)</i>									
					rejets eaux usées / process lavage	<i>17 600</i>	m3/an		

De nombreux paramètres peuvent influencer sur les processus de lavage et les quantités d'eau utilisées dans les blanchisseries :

- le type de linge à traiter et les niveaux de salissure rencontrés
- le type d'équipement utilisé (tunnel de lavage ou laveuses-essoreuses)
- le taux de charge spécifique Kz --> (masse de linge sec en kg / volume de l'enceinte de lavage en dm3)
- le rapport de bain de lavage Lz --> (masse de linge sec en kg / volume du bain de lavage en dm3)
- le choix des paramètres de lavage (temps/action mécanique/température/action chimique),
- la dureté de l'eau d'appoint
- le choix des détergents (composition et dosages)
- les conditions de rinçage (durée, température, volume, agitation, etc)

CARACTERISTIQUES des EAUX USEES à TRAITER :

La société LOCAVET a fait réaliser une étude des rejets d'eau de la blanchisserie :

QUALITE de l'EAU à TRAITER			
potentiel hydrogène	(pH)	8,98	unités pH
conductivité	(EC20)	N/A	µS/cm
dureté totale	(TH)	N/A	mg/l CaCO3
alkalinité totale	(TAC)	N/A	mg/l CaCO3
matières en suspension	(MES)	118	mg/l
matières en suspension	(TSS)	N/A	mg/l
demande biologique O2	(DBO5)	330	mg/l
demande chimique O2	(DCO)	932	mg/l
azote total kjeldahl	(NTK)	15,6	mg/l
phosphore total	(PT)	12,0	mg/l
huiles et graisses	(FOG)	N/A	mg/l
micro-organismes	(E-Coli)	N/A	UFC/100ml
NO2-		0,146	mg/l
NO3-		0,622	mg/l
température	(T°C)	35,3	°C

Selon les analyses réalisées, l'eau usée industrielle à traiter a des caractéristiques de biodégradabilité proches de celles des eaux usées urbaines.

Elle peut donc être traitée au moyen de technologie qui sont couramment utilisées pour les traitements des effluents urbains. (biodégradabilité OK)

La bonne biodégradabilité de l'eau usée à traiter est vérifiée par le rapport DCO/DBO qui est inférieur à 3.

De plus, il est indiqué que l'eau brute peut avoir une couleur résiduelle liée à la décoloration du linge lavé.

CALCUL d'EGALISATION du DEBIT des EFFLUENTS :

heures periode	Q l/s periode	BOD in mgO2/l	Q in Q1 m3/h	Q out Q2 m3/h	Cumul V1 m3	Cumul V2 m3	V1-V2 m3	V tank m3	Eq BOD mgO2/l	Eq BOD kgO2	BOD e kgO2	BOD s kgO2
24 - 01	0,000	0	0,0	3,27	0,0	3,3	-3,3	23,3	0,0	0,000	0,000	0,000
01 - 02	0,000	0	0,0	3,27	0,0	6,5	-6,5	20,0	0,0	0,000	0,000	0,000
02 - 03	0,000	0	0,0	3,27	0,0	9,8	-9,8	16,7	0,0	0,000	0,000	0,000
03 - 04	0,000	0	0,0	3,27	0,0	13,1	-13,1	13,5	0,0	0,000	0,000	0,000
04 - 05	0,000	0	0,0	3,27	0,0	16,4	-16,4	10,2	0,0	0,000	0,000	0,000
05 - 06	0,000	0	0,0	3,27	0,0	19,6	-19,6	6,9	0,0	0,000	0,000	0,000
06 - 07	0,000	0	0,0	3,27	0,0	22,9	-22,9	3,7	0,0	0,000	0,000	0,000
07 - 08	0,000	0	0,0	3,27	0,0	26,2	-26,2	0,4	0,0	0,000	0,000	0,000
08 - 09	0,803	330	2,9	3,27	2,9	29,4	-26,5	0,0	291,6	0,954	0,954	0,954
09 - 10	2,892	330	10,4	3,27	13,3	32,7	-19,4	7,1	330,0	1,079	3,435	1,079
10 - 11	3,369	330	12,1	3,27	25,4	36,0	-10,5	16,0	330,0	1,079	4,003	1,079
11 - 12	3,392	330	12,2	3,27	37,6	39,2	-1,6	24,9	330,0	1,079	4,029	1,079
12 - 13	3,347	330	12,1	3,27	49,7	42,5	7,2	33,7	330,0	1,079	3,977	1,079
13 - 14	3,344	330	12,0	3,27	61,7	45,8	15,9	42,5	330,0	1,079	3,973	1,079
14 - 15	3,467	330	12,5	3,27	74,2	49,1	25,2	51,7	330,0	1,079	4,118	1,079
15 - 16	1,189	330	4,3	3,27	78,5	52,3	26,2	52,7	330,0	1,079	1,412	1,079
16 - 17	0,000	0	0,0	3,27	78,5	55,6	22,9	49,4	330,0	1,079	0,000	1,079
17 - 18	0,000	0	0,0	3,27	78,5	58,9	19,6	46,2	0,0	0,000	0,000	0,000
18 - 19	0,000	0	0,0	3,27	78,5	62,1	16,4	42,9	0,0	0,000	0,000	0,000
19 - 20	0,000	0	0,0	3,27	78,5	65,4	13,1	39,6	0,0	0,000	0,000	0,000
20 - 21	0,000	0	0,0	3,27	78,5	68,7	9,8	36,4	0,0	0,000	0,000	0,000
21 - 22	0,000	0	0,0	3,27	78,5	71,9	6,5	33,1	0,0	0,000	0,000	0,000
22 - 23	0,000	0	0,0	3,27	78,5	75,2	3,3	29,8	0,0	0,000	0,000	0,000
23 - 24	0,000	0	0,0	3,27	78,5	78,5	0,0	26,5	0,0	0,000	0,000	0,000
Σ ou moyennes	0,908	110	78,5	78,5	-	-	-	26,1	122,2	0,399	1,079	0,399
débit de vidage :	3,27 m3/h		mini sur 24 heures						122,2	0,399	1,079	0,399
V equalization	52,7 m3		V tank	58 m3					16,314	9,588	25,902	9,588

Le débit journalier fourni est produit en ~ 9 heures d'activité de l'industrie. Il sera donc nécessaire de construire un bassin d'homogénéisation collectant les eaux usées. Ce bassin devra avoir un volume approximatif de 60 m3 afin d'assurer un effet tampon et l'homogénéisation de l'eau à traiter (mélange, ajustement de pH, diminution de la température...). Pour un volume de cette taille, nous recommandons l'installation d'un agitateur immergé pour éviter la sédimentation.

TKH	Réservoir d'homogénéisation V = 60 m3 A définir ultérieurement en fonction des particularités du site	FOURNITURE CLIENT
-----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------

SOLUTION OWS :

La solution OWS est constituée de 2 sous-ensembles :

A) Traitement Biologique Aérobie :

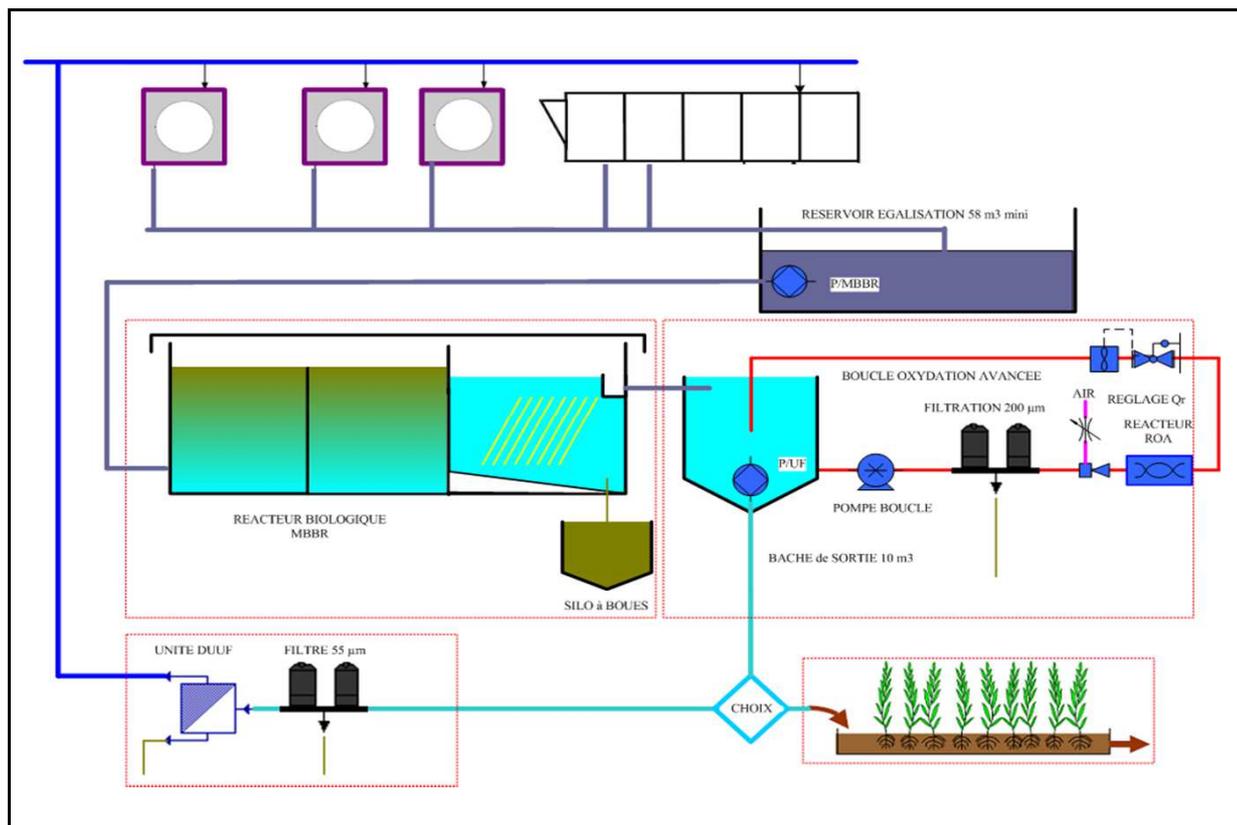
Réacteur de technologie MBBR

B) Traitement Final de Recyclage ou Rejet / Dispersion

Boucle de recirculation de l'eau à traiter avec filtration à disque et réacteur d'oxydation avancée

Unité complète de recyclage des effluents pré-traités par ultrafiltration sur membrane fibres creuses à 0,08 µm ;

ARCHITECTURE du SYSTÈME PROPOSE :



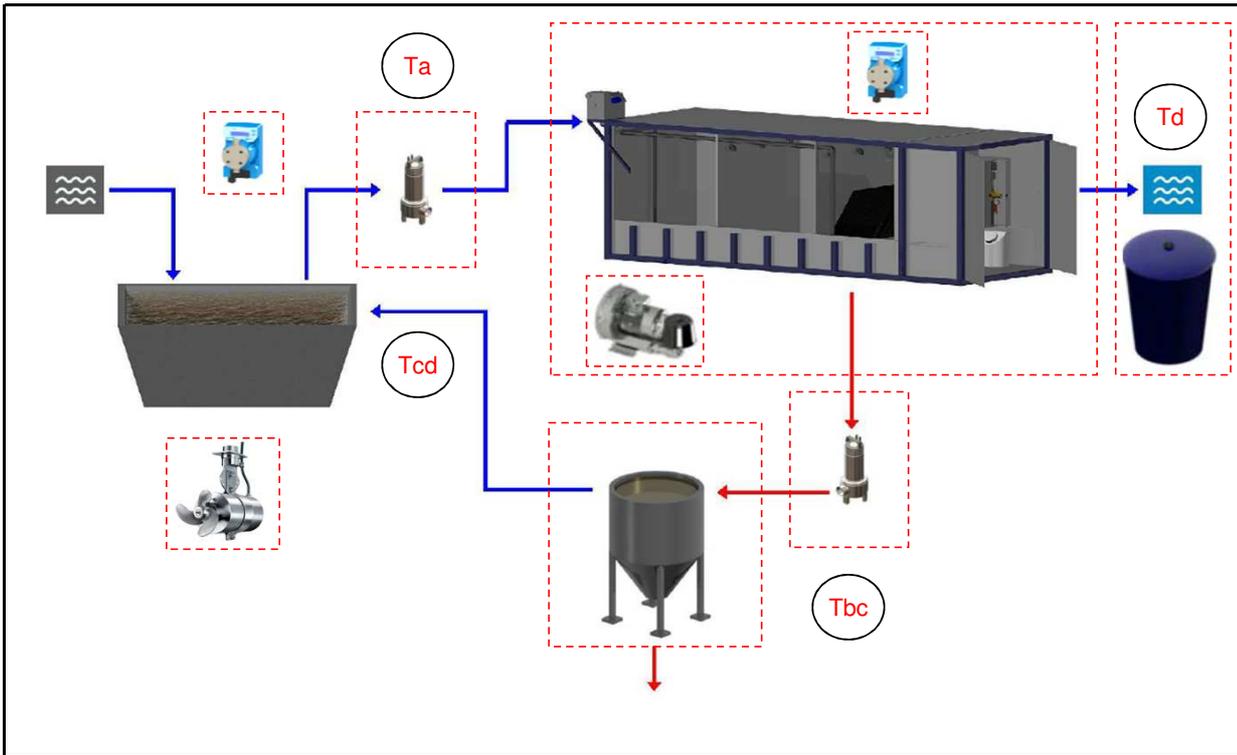
PARAMETRES et PERFORMANCES :

Volume journalier à traiter	78,5 m3/J
Débit horaire / moyen	3,30 m3/h
Débit horaire / pointe	3,30 m3/h

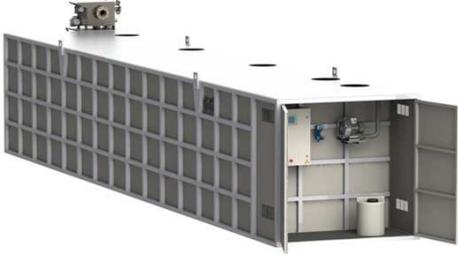
valeurs typiques attendues	"effluent laverie"	"sortie MBBR"	"sortie UDUF"
pH	5,5 - 10,3	6,5 - 7,5	6,5 - 7,5
TSS suspended solids mg/l	120	60	≤ 10
TDS / conductivité µS/cm	N/A	N/A	N/A
DBO mgO2/l	330	20	≤ 10
DCO mgO2/l	920	90	≤ 50
dureté TH mg/l CaCO3	N/A	N/A	N/A
alkalinité TAC mg/l CaCO3	N/A	N/A	N/A
Cl-1 mg/l	N/A	N/A	N/A
SO4-2 mg/l	N/A	N/A	N/A
ammonia TKN mgN/l	20	15	N/A
phosphate TP mgP/l	20	10	N/A
surfactants anioniques mg/l	N/A	N/A	N/A
METOX mg/l	N/A	N/A	N/A
Température de rejet °C	35	35	35
turbidité maxi NTU <			2
huiles et graisses FOG <			-
chlore libre maxi Cl2 max			2
micro-organismes E-Coli <			0,1

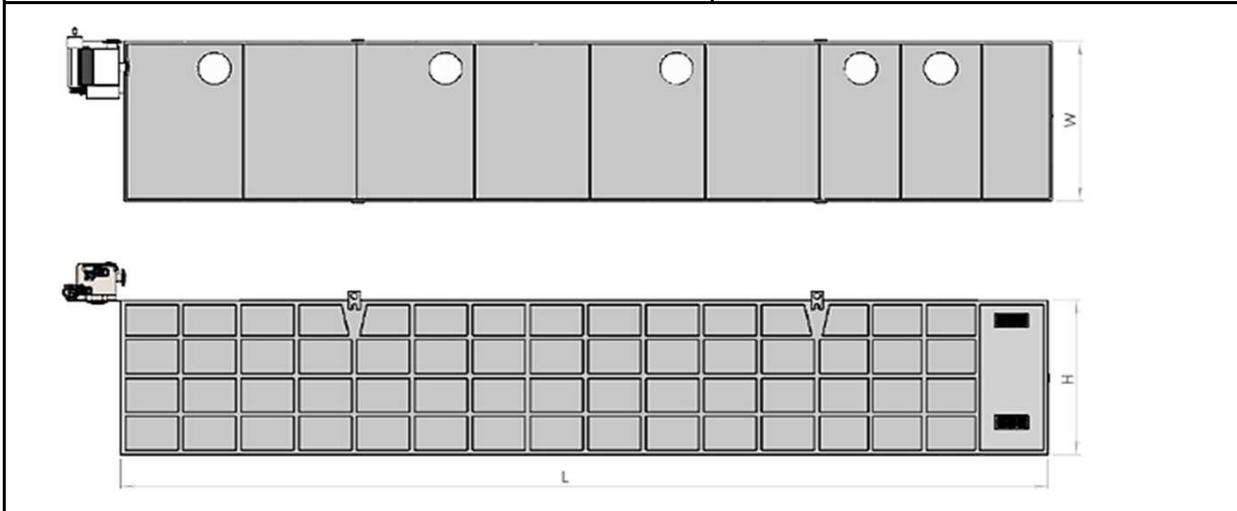
"milieu naturel"
5,5 - 8,5
< 100
N/A
30
125
N/A
N/A
N/A
N/A
30

ARCHITECTURE de la STATION MBBR PROPOSEE :



REFERENCE de la STATION MBBR PROPOSEE :

MODELE de la STATION CONTENEURISEE	WWT MBBR T40C70
	débit nominal 78,5 m3/jour
	capacité épuratoire 432 EH
	puissance installée 8,6 kW
	alimentation électrique 3P+T / 400 V / 50 Hz
	(L) 11,9 m
	(W) 2,1 m
	(H) 2,1 m
(M) 11 530 kg	



DEBIT de DIMENSIONNEMENT de LA STATION MBBR

nombre d'heures de marche quotidien		24 h/J
volume eaux usées strictes	tps sec	80 m3/J
eaux claires parasites permanentes	tps sec	0 m3/J
volume journalier eaux à traiter	tps sec	80 m3/J
débit de traitement moyen	tps sec	3,33 m3/h
coefficient de pointe	tps sec	1
debit de traitement en pointe	tps sec	3,33 m3/h
surcharge volumique pluviométrie	/ pluie	0,0 m3/J
volume journalier eaux à traiter	/ pluie	80 m3/J
débit de traitement moyen	/ pluie	3,33 m3/h
debit de traitement en pointe	/ pluie	3,33 m3/h

débit journalier retenu	80,0 m3/jour
débit horaire traitement	3,33 m3/h

nb lignes de traitement	1 unité
débit traité sur une ligne	80,0 m3/jour
débit de traitement unités	3,33 m3/h

CARACTERISTIQUES DE L'EAU USEE À TRAITER par la STATION MBBR :

origine des effluents : **eaux usées de LAVERIE**

capacité de traitement de la station : **432 EH**

charge polluante :	
T°C	35,3 °C
pH	5,5 - 10,3
TDS	_ Kg/J
DBO5	25,90 Kg/J
DCO	73,14 Kg/J
TSS	9,26 Kg/J
NTK	1,22 Kg/J
PT	0,94 Kg/J
FOG	_ Kg/J
E-Coli	_ UFC/ml

caractéristiques de l'eau usée à traiter		limites	entrées	unités
température moyenne des rejets	Tm <		35,3	°C
variations du potentiel hydrogène	pH <		5,5-10,3	u pH
matières dissoutes totales	TDS <		_	mg/l
demande biologique en oxygène	DBO5 <		330	mg/l
demande chimique en oxygène	DCO <		920	mg/l
matières en suspension totales	TSS <		120	mg/l
azote total kjeldahl	NTK <		20	mg/l
phosphore total	PT <		20	mg/l
huiles et graisses	FOG <		_	mg/l
micro-organismes	E-Coli <		_	UFC/ml

OBJECTIFS DE QUALITE DE L'EAU TRAITEE par la STATION MBBR :

charge polluante :		classe / sévérité
T°C	35,3 °C	
pH	5,5 - 10,3	
TDS	_ Kg/J	_ Kg/J
DBO5	25,90 Kg/J	> 15 Kg/J
DCO	73,14 Kg/J	> 50 Kg/J
TSS	9,26 Kg/J	< 15 Kg/J
NTK	1,22 Kg/J	< 15 Kg/J
PT	0,94 Kg/J	< 15 Kg/J
FOG	_ Kg/J	_ Kg/J
E-Coli	_ UFC/ml	_ UFC/ml

caractéristiques attendues pour l'eau traitée		limites	sorties	unités
température maxi des rejets	Tm <	30,0	35,3	°C
potentiel hydrogène	pH <	5,5-8,5	6,5 - 7,5	u pH
matières dissoutes totales	TDS <	_	_	mg/l
demande biologique en oxygène	DBO5 <	30	20	mg/l
demande chimique en oxygène	DCO <	125	90	mg/l
matières en suspension totales	TSS <	100	60	mg/l
azote total kjeldahl	NTK <	30	15	mg/l
phosphore total	PT <	10	10	mg/l
huiles et graisses	FOG <	_	_	mg/l
micro-organismes	E-Coli <	_	_	UFC/ml

Respect des paramètres physico-chimiques pour le **rejet** des eaux usées **dans le milieu naturel** établis dans l'arrêté du 14/01/11 des installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2340 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement :

NB : La qualité exigée pour l'eau produite, est garantie uniquement si la qualité de l'eau à traiter correspond aux informations initiales communiquées pour le dimensionnement de la station. Toutes omissions ou variations sensibles de ces données peuvent provoquer des variations de la qualité de l'eau produite et/ou des dommages aux équipements de l'installation.

PRINCIPES du TRAITEMENT par STATIONS BIOLOGIQUES MBBR :

La station de traitement choisie fonctionne suivant le principe de l'aération prolongée. Afin de limiter au maximum le volume de l'installation, nous avons choisi une technologie à supports immergés mobiles pour fixer les bactéries, (MBBR) et pour la partie clarification/sédimentation, nous avons choisi une décantation lamellaire.

Nous avons aussi voulu intégrer au maximum les équipements dans un système complet et modulaire de type "Plug & Play" et avons choisi une intégration de la plupart des composants du système, dans un conteneur de 40 pieds.

A - HOMOGENEISATION / REGLAGE de pH

Le profile de charge des rejets journaliers d'eaux usées nécessite l'installation du volume d'homogénéisation de 60 m³, avec agitation mécanique. L'ajustement du pH est aussi réalisé en étape de prétraitement, dans le réservoir d'homogénéisation.

B - SEPARATION des FINES par DEGRILLAGE à TAMIS ROTATIF

Ce premier traitement protège des équipements électromécaniques de la station et permet la bonne marche de la filière aval. Nous avons prévu un tamisage fin de type tamis rotatif. Cet équipement présente les avantages suivants :

- un refus unique constitue des déchets, des graisses et des sables pour une destination commune,
- le refus est directement essoré, compacté et ensaché, ce qui évite les odeurs et les manipulations peu hygiéniques,
- un équipement compact donne un gain de place,
- lavages automatiques à l'eau épurée

C - TRAITEMENT BIOLOGIQUE

1ère Opération - AERATION/DIGESTION :

Les eaux usées dégrillées sont alors introduites dans un premier bassin dit d'aération, largement dimensionné, et dans lequel est entretenue une population bactérienne capable de consommer la matière organique.

Un ensemble de diffuseurs d'air assure un brassage efficace de toute la masse liquide, ainsi que le transfert de l'oxygène de l'air vers les microorganismes actifs, par dispersion dans le volume de l'effluent à traiter.

Dans ce volume se trouve une quantité de petits supports, en plastique, destinés recevoir les bactéries aérobies qui assureront le processus d'épuration, suivant le principe suivant :

C'est un traitement biologique sur culture fixée immergée et en mouvement, avec évacuation de la biomasse au fil de l'eau.

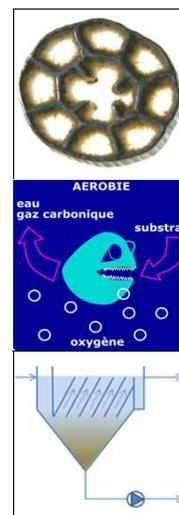
La biomasse fixée qui se développe sur le garnissage est mise en contact avec le substrat et avec l'air insufflé. Ce dernier assure le transfert d'oxygène, l'agitation du garnissage et de la phase liquide ainsi que la régénération du bio film par détachement de la biomasse.

2ème Opération - COAGULATION/FLOCCULATION & DECANTATION :

Pour séparer les boues formées lors de la digestion biologique, l'effluent passe ensuite par une étape de coagulation/flocculation puis dans un décanteur lamellaire, où les floccs sont sédimentés.

D - TRAITEMENT DES BOUES

Les boues, séparées par le système de décantation lamellaire précédant, sont admises vers un silo à boues optionnel pour y être concentrées, puis vers un traitement des boues, par lit de séchage par exemple, ou encore évacuées par enlèvement.



CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DE LA STATION

DENOMINATION	NB	U en V	Pu KW	Pt KW
Pompe d'alimentation	1	3 ~ 400	1,20	1,20
Agitateur homogénéisation	2	3 ~ 400	1,50	1,50
Dosage de floculant	1	1 ~ 220	0,02	0,02
Dosage pour ajustement du pH	1	1 ~ 220	0,02	0,02
Tamis rotatif	1	3 ~ 400	0,18	0,18
Vis compacteuse	1	3 ~ 400	0,18	0,18
Pompe soufflante	1	3 ~ 400	4,30	4,30
Pompe de boues	1	3 ~ 400	1,20	1,20
Puissance installée				8,60 kW
Puissance consommée				206,4 KWh/J
Production par jour				80,00 m3/J
Puissance consommée par m3 produit				2,58 kWh/m3
Coût consommation électrique*				0,181 €/m3

*Tarif estimé : 0,07 €/KWh

Note : dans le présent devis ne sont inclus ni l'alimentation électrique ni le câblage nécessaire pour le transport de l'électricité depuis le centre de transformation ou point de branchement jusqu'à l'armoire électrique de l'unité.

CONSOMMATIONS EN REACTIFS CHIMIQUES DE LA STATION

TRAITEMENTS :	COAGULATION	NEUTRALISATION / pH
but / application	décantation des particules solides	ajustement de pH
réactif chimique	polyélectrolyte fortement anionique	acide chloridrique
pureté produit	100 %	35%
point d'injection	entrée décanteur secondaire	bassin homogénéisation
concentration	2,00 mg/l approx.	10,0 mg/l approx
dose horaire	0,002 l/m3 eau traitée	0,024 l/m3 eau traitée
coût du dosage chimique	0,011 €/m3	0,029 €/m3

NB : Dans le présent devis ne sont inclus ni l'alimentation électrique ni le câblage nécessaires pour le transport de l'électricité depuis le centre de transformation ou point de branchement jusqu'à l'armoire électrique de l'unité.

GROUPE MOTO-POMPE de RECIRCULATION

Ce groupe moto-pompe est destiné à assurer la recirculation du fluide dans le bassin intermédiaire :

MODELE :	POMPE SOMEFLU	Quantité = 1
	Marque	SOMEFLU
	Modèle	ECO-65/160
	Débit nominal	35 m ³ /h @ 5,5 bar
	Nombre de roues	1
	Poids	35 Kg
	hauteur	280 mm
	longueur	745 mm
	largeur	250 mm
	Puissance moteur électrique	5,5 Kw

C.1 UNITE de FILTRATION à RETRO-LAVAGE AUTOMATIQUE « SPIN KLIN »

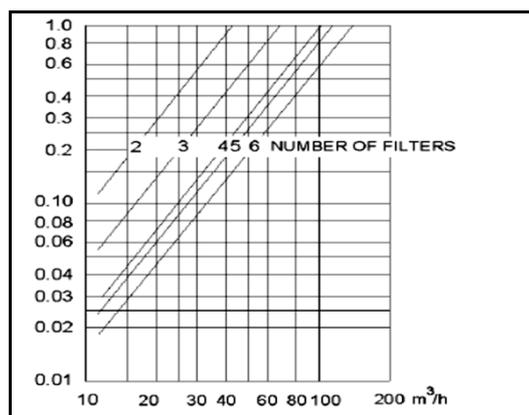
UNITE COMPLETE prête à câbler :

REFERENCES :		HLX-3x2-FFF-PP130-P03-TXUF
		série HLX 203 FFF
		3 éléments filtrants 2"
		FFF - backflush au fluide filtré
		PP130 - Disques 130 µm / Polypropylène
		P03 - Execution Polyamide E/S = 03"
		contrôle par PLC intégré à l'unité UDUF
		Débit maxi
Ts service maxi	65 °C	
Ps service maxi	10 bar	
DP nominale @ 10 m ³ /h	0,1 bar	

Contrôle par PLC pour suivi et pilotage de l'unité, avec afficheur de la D-P

CARACTERISTIQUES :

Pression de service maxi	10 bar
Débit nominal Installation	30 m ³ / h
DP Corps + Eléments propres	# 0,040 + 0,100 = 0,140 bar
Température Service Maxi	60 ° C
Pression Mini Rétro-lavages	4 bar
Plage de pH du fluide Traité	3 à 12
Poids à sec approximatif	160 Kg
Pollution amont / MES	180 mg / l
Conso des rétro-lavages	3 x 50 m ³ /h pdt 10 à 20 s / 1h
Indice de protection :	IP 54
Alimentation électrique :	220 V - 50 Hz 1 Ph



C.2 REACTEUR d'OXYDATION AVANCEE « ROA »

Le système d'oxydation radicalaire le plus connu est le réactif de Fenton. Le traitement chimique par réactif de Fenton est une technique qui consiste à initier des réactions de décomposition du peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) par des sels métalliques (en particulier des métaux de transition) en vue de générer des espèces radicalaires (OH°, HO₂°, etc...) très réactives vis à vis des polluants organiques :



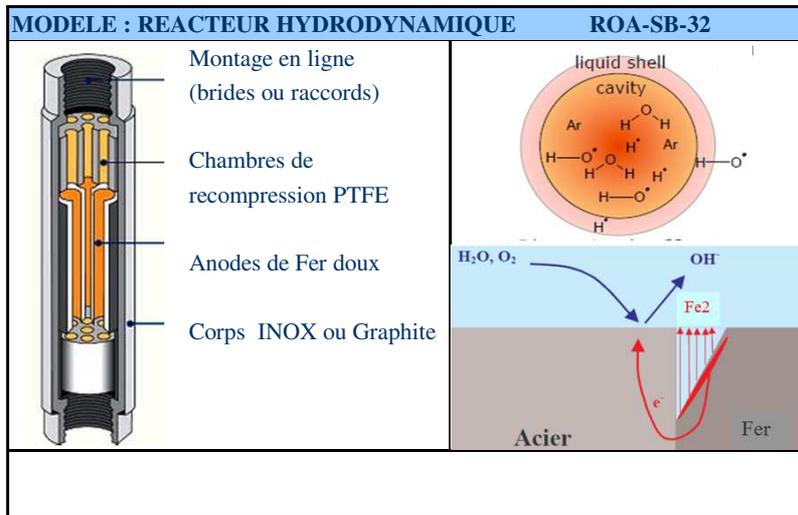
Le couplage H₂O₂ / Fe²⁺ représente le système d'oxydation avancée le plus connu et le moins complexe, très souvent utilisé pour le traitement des effluents industriels. Le défaut majeur du procédé Fenton conventionnel est qu'il nécessite de travailler dans des zones de pH allant de 2 à 4.

Les réacteurs de cavitation hydrodynamique de OWS permettent de générer " in situ " des radicaux OH° et les ions Fe²⁺, et de réaliser la réaction de FENTON de manière électro-galvanique :

La cavitation hydrodynamique créée dans la solution aqueuse provoque la formation puis la compression rapide des bulles dans lesquelles se produisent des phénomènes chimiques avec l'apparition d'espèces très oxydantes comme les radicaux oxygénés : (OH° et H₂O₂ entre autres)

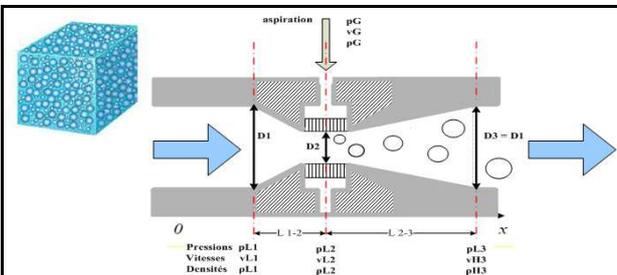
La génération des ions réactifs (Fe²⁺) est réalisée par un effet de pile Daniell sur le couple galvanique Fe / Acier Duplex

La triboélectrisation des corps cavitants en TEFLON® provoque la coagulation des petites particules colloïdales.



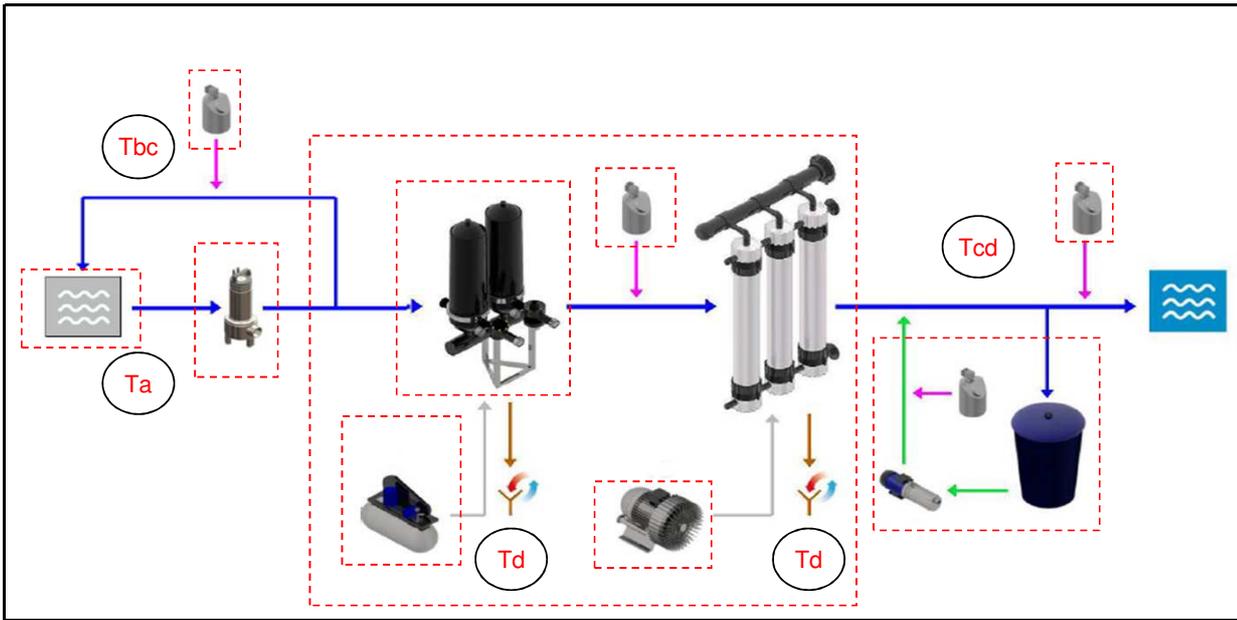
Les contraintes thermodynamiques et les taux de cisaillement extrêmes qui existent à l'intérieur du réacteur provoquent aussi une dispersion très élevée du mélange diphasique. Cette dispersion importante, combinée à la forte agitation des deux phases en présence, favorise les réactions d'oxydation et les transferts de matières, diminuant ainsi les temps de contact nécessaires aux cinétiques des réactions d'oxydation. D'autre part les conditions thermodynamiques locales qui existent au voisinage des bulles de cavitation limitent les besoins en apports énergétiques.

C.2 INJECTEUR de MICROBULLES d'AIR :

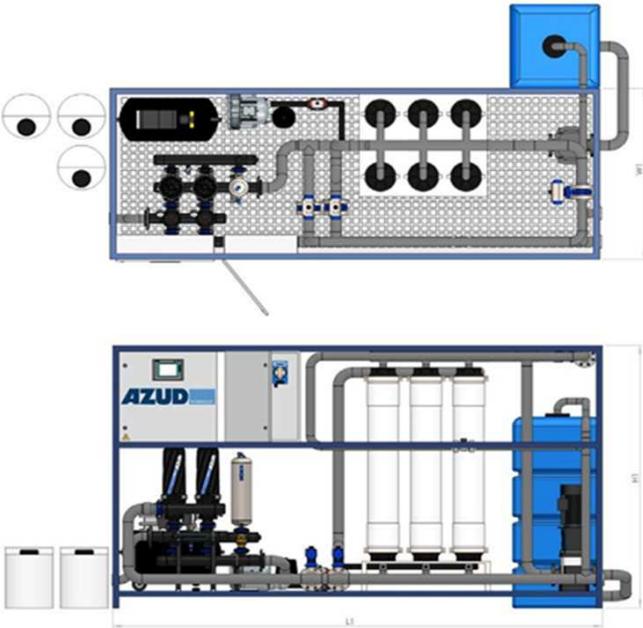


MODELE : INJECTEUR "MBB-SB-32 "	
débit nominal	30 m ³ /h
taille moyenne de bulle	40-80 μm
nombre étages	1 étage

ARCHITECTURE de la STATION UDUF PROPOSEE :

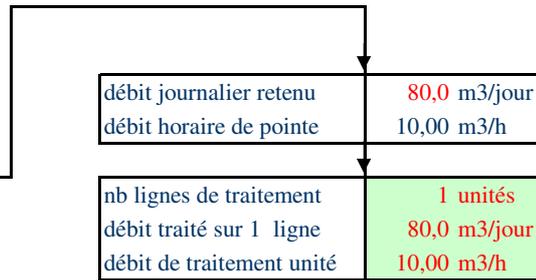


REFERENCE de la STATION UDUF PROPOSEE :

MODELE de la STATION CONTENEURISEE	WWR UDUF D6U10
	<p>débit journalier à traiter 78,5 m³/jour débit horaire nominal 10 m³/h puissance installée 8,6 kW alimentation électrique 3P+T / 400 V / 50 Hz</p> <p>(L) 5,1 m (W) 2,1 m (H) 2,1 m (M) 870 kg</p>
	

DEBIT de DIMENSIONNEMENT de LA STATION UDUF

nombre d'heures de marche quotidien		8 h/J
volume eaux usées strictes	tps sec	80 m3/J
eaux claires parasites permanentes	tps sec	0 m3/J
volume journalier eaux à traiter	tps sec	80 m3/J
débit de traitement moyen	tps sec	10,00 m3/h
coefficient de pointe	tps sec	1
debit de traitement en pointe	tps sec	10 m3/h
surcharge volumique pluviométrie	/ pluie	0,0 m3/J
volume journalier eaux à traiter	/ pluie	80 m3/J
débit de traitement moyen	/ pluie	10,00 m3/h
debit de traitement en pointe	/ pluie	10,00 m3/h



CARACTERISTIQUES DE L'EAU USEE À TRAITER par la STATION UDUF :

La qualité typique de l'eau à traiter par l'unité UDUF est celle obtenue en sortie de l'unité MBBR telle que définie plus haut :



caractéristiques de l'eau usée à traiter		limites	entrées	unités
température moyenne des rejets	Tm <	5 - 40	35,3	°C
variations du potentiel hydrogène	pH <	6,5 - 8,5	6,5 - 7,5	u pH
matières dissoutes totales	TDS <	1 000	1 000	mg/l
demande biologique en oxygène	DBO5 <	50	20	mg/l
demande chimique en oxygène	DCO <	300	90	mg/l
matières en suspension totales	TSS <	150	60	mg/l
turbidité maxi	NTU <	200	30	NTU
huiles et graisses	FOG <	1	1	mg/l
présence de chlore libre maxi	Cl2 max	1	1	mg/l
carbone organique total maxi	COT <	15	15	mg/l

OBJECTIFS DE QUALITE DE L'EAU TRAITEE par la STATION UDUF :



caractéristiques attendues pour l'eau traitée		limites	sorties	unités
température maxi des rejets	Tm <		35,3	°C
potentiel hydrogène	pH <		6,5 - 7,5	u pH
matières dissoutes totales	TDS <		1 000	mg/l
demande biologique en oxygène	DBO5 <		10	mg/l
demande chimique en oxygène	DCO <		50	mg/l
matières en suspension totales	TSS <		10	mg/l
turbidité maxi	NTU <		2	NTU
huiles et graisses	FOG <		-	mg/l
présence de chlore libre maxi	Cl2 max		2	mg/l
micro-organismes	E-Coli <		0,1	UFC/ml

NB : Obtention d'une qualité d'eau compatible avec les exigences de ré-utilisation en blanchisserie.

Toutefois il faut intégrer que cette qualité est garantie que si l'eau brute est conforme aux spécifications d'entrée, et aussi que les niveaux de TDS ne sont pas impactés par le traitement, ainsi que la présence de tensioactifs et savons en concentrations importantes pourrait modifier les performances du système. Si ces éléments étaient effectivement présents en quantités trop élevées dans l'eau brute à traiter, nous recommandons l'installation d'une étape de post-traitement par charbon actif ou par photocatalyse UV/TiO2 en sortie UF, ce même post-traitement pouvant aussi éventuellement traiter d'éventuelles colorations résiduelles indésirables de l'effluent final.

MODE de FONCTIONNEMENT de l'UNITE d'ULTRAFILTRATION / UDUF :

L'eau à traiter entre dans l'unité.

Une partie du débit entrant dans l'unité est recirculée au réservoir d'eau brute avec injection en ligne d'oxydant permettant d'assurer une oxydation de la matière organique et autre réaction demandeuse d'oxygène. Le débit recirculé peut être ajusté manuellement via une vanne de régulation. Le point d'injection de l'oxydant est situé sur la ligne de recirculation avec une mesure du potentiel REDOX en entrée d'unité.

L'autre partie du débit entrant dans l'unité est dirigée vers les étapes de filtration. La première étape est une filtration sur disques 100 µm. Des transmetteurs de pression contrôlent en continu la pression à l'entrée et à la sortie des filtres à disques. Ces pressions peuvent aussi être lues sur les manomètres. De cette manière, l'état de colmatage des filtres peut être surveillé. Lorsque la différence de pression atteint la valeur de consigne (0,8 bar max.) ou après une temporisation définie, un backwash des filtres a lieu de manière automatique grâce un jeu de vannes pilotées.

L'eau passe ensuite par les membranes d'ultrafiltration. Une partie du débit entrant dans les modules UF ne traverse pas les membranes mais circule parallèlement, cette partie du débit appelée "Cross-Flow" est redirigée vers le réservoir d'eau brute. De cette manière, les fréquences de rétrolavages sont réduites.

L'autre partie du débit traverse les membranes et correspond à l'eau traitée. La filtration s'effectue ainsi à débit constant de l'extérieur vers l'intérieur des fibres, grâce à une pompe d'aspiration située en aval des modules membranaires. Une partie du perméat produit est stocké dans une cuve intermédiaire en vue de pouvoir réaliser les opérations de rétrolavages périodiques.

Le débit d'eau traitée est régulé par une vanne de régulation. Le débit d'eau produite peut être lu sur l'écran de contrôle grâce à un transmetteur de débit installé en ligne qui envoie son signal au PLC.

Les transmetteurs de pression contrôlent continuellement les pression en entrée et en sortie des membranes. Ces pressions peuvent aussi être lues sur les manomètres. De cette manière, l'état de colmatage des membranes peut être surveillé. Lorsque cette différence de pression atteint la valeur de consigne (1,5 bar max.) ou après une temporisation définie, un backwash des modules membranaires a lieu de manière automatique grâce un jeu de vannes automatiques.

Les rétrolavages consistent à envoyer du perméat à contre-courant, de l'intérieur vers l'extérieur des fibres. Une aération est également effectuée au bas du module dans le but d'agiter les fibres de la membrane. Les rétrolavages permettent de meilleurs décollements des particules accumulées sur la membrane lors de la filtration.

La fréquence nominale des rétrolavage est de 30 min et leur durée totale d'environ de 2 minutes.

Lorsque le réservoir de lavage est vide, il se remplit automatiquement d'eau ultrafiltrée jusqu'à atteindre le niveau haut : une vanne à flotteur ferme l'arrivée d'eau au réservoir. De plus, les réservoirs de réactifs chimiques se remplissent aussi avec de l'eau ultrafiltrée pour la préparation des solutions, pour cela il suffit d'ouvrir manuellement les vannes de remplissage lorsque l'unité est en production. Ces réservoirs sont équipés de contrôles de niveau bas informant l'opérateur lorsqu'ils sont vides.

Finalement, l'eau traitée est désinfectée par injection de chlore résiduel. Le point d'injection de chlore est situé sur la ligne de production en amont d'une mesure du potentiel REDOX afin de réaliser un dosage optimal par rapport à la valeur REDOX.

L'eau traitée est stockée dans un réservoir d'eau produite. Dans ce réservoir un flotteur de niveau haut est installé. Lorsque le niveau haut est atteint, le signal arrête la pompe d'alimentation et l'unité passe en mode standby. Quand le signal disparaît, et après une temporisation, l'unité reprend la production automatiquement.

BASES DIMENSIONNEMENT des UNITE d'ULTRAFILTRATION / UDF :

Le principal problème quant à la mise en oeuvre d'une unité d'épuration par membrane d'ultrafiltration est celui du colmatage (par des particules, ou des microorganismes) qui va entraîner une diminution des flux trans-membranaires et nécessiter des opérations de rétrolavage plus ou moins fréquentes.

En théorie, les règles de dimensionnement des unités d'ultrafiltration sont assez simples :

Il s'agit de déterminer la surface de membrane filtrante optimale pour un fonctionnement fiable et performant, compte tenu d'un profil de pollution à traiter, et d'un volume journalier à traiter.

Dans la pratique, le dimensionnement des unités UDUF doit intégrer différents scénarii de colmatages et de décolmatages, qui dépendent des différents types de polluants présents, du type d'élément membranaire choisi, et bien entendu des paramètres hydrauliques de l'installation.

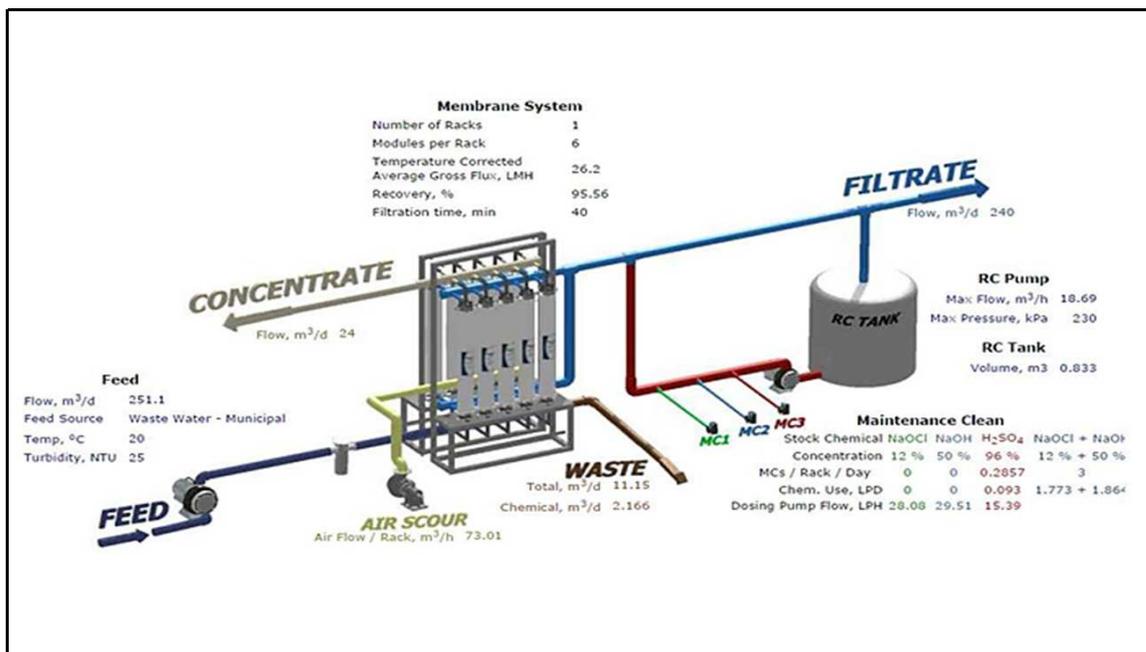
La plupart des fabricants de membranes ont développé leurs propres logiciels de dimensionnement pour leurs éléments

Les principales sorties obtenues lors de ces simulations concernent

Le pack membranaire 1 rack de 06 HYDRAcap MAX60

Le taux de recirculation (cross-flow) optimal

Le système de rétrolavage avec estimation des fréquences optimales et consommations des produits chimiques associés



CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DE LA STATION

DENOMINATION	NB	U en V	Pu KW	P filt	P rl	Pt KW
Pompe d'alimentation	1	3 ~ 400	2,20	1	0	2,20
Dosage d'hypochlorite	2	1 ~ 220	0,01	1	1	0,02
Compresseur d'air	1	3 ~ 400	1,50	1	1	3,00
Pompe de backwash	1	3 ~ 400	2,20	0	1	2,20
Pompe soufflante	1	3 ~ 400	2,20	0	1	2,20
Résistance chauffante	2	3 ~ 400	4,50	0	2	9,00
Ultraviolet (optionnel)	1	1 ~ 220	0,28	1	0	0,28
Puissance installée						18,90 kW
Puissance consommée calculée						29,5 KWh/J
Production par jour						78,50 m3/J
Puissance consommée par m3 produit						0,38 kWh/m3
Coût consommation électrique*						0,026 €/m3

*Tarif estimé : 0,07 €/KWh

Note : dans le présent devis ne sont inclus ni l'alimentation électrique ni le câblage nécessaire pour le transport de l'électricité depuis le centre de transformation ou point de branchement jusqu'à l'armoire électrique de l'unité.

CONSOMMATIONS EN REACTIFS CHIMIQUES DE LA STATION

TRAITEMENTS :	OXYDATION	RETRO-LAVAGES	DESINFECTION FINALE
but / application	Oxydation de l'eau brute	Lavage des membranes	Désinfection finale
réactif chimique	Hypochlorite de Sodium	Hypochlorite de Sodium	Hypochlorite de Sodium
pureté produit	13%	13%	13%
point d'injection	Entrée unité de traitement	Ligne de backwash	Sortie unité de traitement
concentration	2,50 mg/l approx.	15 mg/l approx.	2 mg/l approx.
dose horaire	0,019 l/m3 eau traitée	0,015 l/m3 eau traitée	0,01 l/m3 eau traitée
coût du dosage	0,020 €/m3	0,016 €/m3	0,010 €/m3

Total coût de réactifs par m3 produit 0,046 €/m3



D.1 LIMITES de FOURNITURES

Notre offre inclue les prestations et fournitures suivantes :

Les études et réalisations de l'équipement tel que décrit dans cette offre,
Le dossier équipements en français :
plans d'ensemble,
schémas électriques avec nomenclature,
schémas pneumatiques avec nomenclature,
manuel d'utilisation et de maintenance,
Mise en route initiale – Réglages – Réalisation d'un cycle de production initiale
La formation du personnel de conduite et de maintenance

Ne font pas partie des prestations et fournitures :

Le génie civil lié à l'installation
L'amont et l'aval des équipements y compris leurs raccordements,
Les consommables et produits d'essais en quantité suffisante et dans la qualité définitive,
Les moyens de manutention et de levage, du déchargement des camions jusqu'aux positions définitives sur le site,
L'amenée et le raccordement des énergies et fluides, dûment protégées et conditionnées, jusqu'aux points de branchement prévus sur l'équipement,
Toute fourniture ou prestation additionnelles, au delà de celles prévues dans l'offre,
Le travail sur site hors cadre de travail normal (horaires spéciaux, accès limité, disponibilité réduite, etc...)

D.2 CONFORMITE aux NORMES :

L'équipement réalisé suivant la présente offre de prix, sera conforme aux normes demandées dans le document de consultation, ainsi qu'aux normes françaises ou communautaires applicables, en vigueur à la date de la présente offre.

D.3 GARANTIE :

La garantie constructeur est de 12 mois, pièces et main d'oeuvre au départ de Nanterre, pour une utilisation normale, dans le respect des préconisations d'exploitation et de maintenance définies dans le manuel de l'équipement.

Elle ne s'applique pas aux éléments consommables, ou aux ensembles d'usure, ou modifiés sans notre accord préalable ou aux conséquences d'une utilisation anormale.

D.4 TRANSFERT de RISQUE et de PROPRIETE

Les équipements objets de la présente offre, restent propriété du fournisseur jusqu'au paiement intégral du prix, conformément à la Loi du 12 mai 1980.

Le transfert de risques s'effectue à la livraison du matériel.

D.5 FICHE de PRIX :

FOURNITURES & EQUIPEMENTS			
A)	TRAITEMENT BIOLOGIQUE MBBR		192 399,00
	REGULATION DU pH DE L'EAU BRUTE	1,00	
	ENSEMBLE WWT MBBR T4C70	1,00	
	CONVOYEUR COMPACTEUR POUR TAMIS DEGRILLEUR	1,00	
	SILO DECANTEUR POUR EPAISSISEMENT DES BOUES	1,00	
B)	UNITE de TRAITEMENT FINAL / OXYDATION AVANCEE + ULTRAFILTRATION		115 668,00
	BOUCLE de RECIRCULATION et d'OXYDATION AVANCEE sur RESERVE 10 m3	1,00	
	ENSEMBLE WWR UDUF D6U10	1,00	
C)	TUYAUTAGES / INTEGRATION des SYSTEMES		Non Inclus
	MATERIEL OPTIONNEL		
	SOUS-ENSEMBLE d'OXYDATION PAR PHOTOCATALYSE UV/TiO2 10 m3/h	1,00	11 500,00
INTEGRATION			
	Etudes Générales & Détaillées	0,00	Inclus
	Fabrication – Montage – Câblage	0,00	Inclus
MISE en ROUTE - FORMATION - DEPLACEMENTS			
	Assistance au démarrage - Mise en route		6 500,00
	Formation Théorique & Cycle de production initial		Inclus
	Frais de Séjours & Déplacements (RP)		3 000,00
TRANSPORT & EMBALLAGE			
	Emballages		Non Inclus
	Transports		EXWORK
			329 067,00

D.6 CONDITIONS d'ETABLISSEMENT des PRIX :

Nos prix s'entendent en EUROS, nets hors taxes, transports en supplément. (Ex Works)

D.7 DELAIS de LIVRAISON :

12 à 16 semaines à réception de l'acompte

D.8 CONDITIONS de PAIEMENT :

50 % à la commande par virement bancaire

40% à la mise à disposition par virement à date de facture,

10 % à la réception client -> à 30jours à date de facture, par virement.

-> La T.V.A est appelée à chaque terme de paiement.

D.9 VALIDITE de l'OFFRE :

Bon Pour accord (date, signature, cachet)

1 mois à compter de la date de l'offre.