



SOLUTION D'ULTRAFILTRATION 40 M3/JOUR

SYCLOPE
Electronique

Sommaire

I	INTRODUCTION.....	3
I.1	L'ULTRAFILTRATION.....	3
I.2	LA MEMBRANE FIBRE CREUSE NEOPHIL™.....	4
II	DÉBIT ET QUALITÉ D'EAU / DIMENSIONNEMENT.....	5
III	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES DE L'INSTALLATION.....	6
	<i>Membrane.....</i>	<i>6</i>
	<i>Module.....</i>	<i>6</i>
	<i>Système.....</i>	<i>6</i>
	<i>Rétrolavage.....</i>	<i>6</i>
	<i>Générales.....</i>	<i>6</i>
IV	DESCRIPTION DU PROCÉDÉ.....	8
	<i>Contrôle.....</i>	<i>8</i>
V	NOMENCLATURE.....	9
VII	ANNEXES :.....	11
	VII.1SPÉCIFICATIONS DU MODULE UF80G S2F À MEMBRANES NEOPHIL.....	11
	VII.2PID DE L'UNITÉ PROPOSÉE.....	12

I Introduction

I.1 L'ultrafiltration

Les membranes d'Ultrafiltration sont utilisées pour la rétention des solides en suspension (turbidité), des algues, Cryptosporidium, Giardia, coliformes, bactéries et virus. La réduction de la turbidité à moins de 0,2 NTU (généralement moins de 0,1 NTU) est assurée quelle que soit la qualité de l'eau à traiter, seule la fréquence des lavages augmentera pour des eaux très chargées.

De plus, la technologie membranaire ne nécessite pas l'adjonction de produits chimiques pour pallier aux variations de turbidité qui peuvent se produire selon les différentes saisons.

Les principales caractéristiques d'un système d'ultrafiltration Polymem

L'utilisation d'un système continu d'Ultrafiltration par membranes pour le traitement de l'eau offre les avantages suivants :

- La qualité de l'eau filtrée est constante quelles que soient les variations de la qualité de l'eau brute.
- Des pointes de turbidité dépassant 300 NTU sont réduites à des valeurs inférieures à 0,2 NTU.
- La qualité de l'eau filtrée est indépendante des réglages de l'installation.
- La désinfection est effectuée en une seule étape par la rétention de toutes les bactéries et virus.
- La filtration est une filtration « mécanique » qui ne nécessite pas l'adjonction de produits chimiques (type coagulant).
- Le rétrolavage ne génère que des particules naturelles retenues lors de la filtration ainsi que du chlore à faible concentration injecté lors de cette opération.
- La main d'œuvre est minimisée du fait de la stabilité de fonctionnement du procédé et de l'automatisation du système.
- La filtration dite « frontale » simplifie le système ainsi que son fonctionnement.

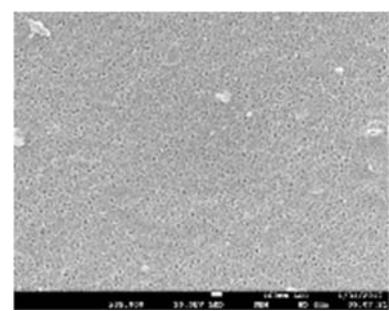
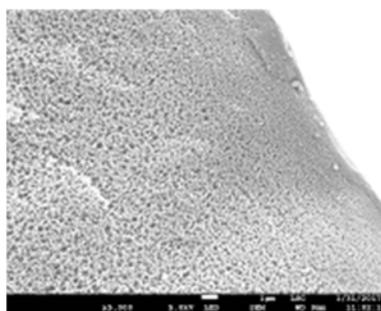
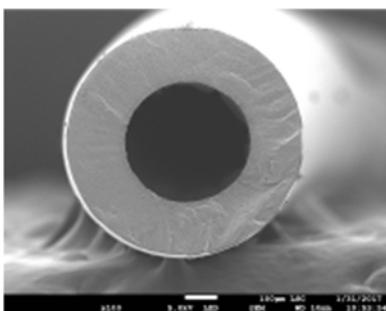
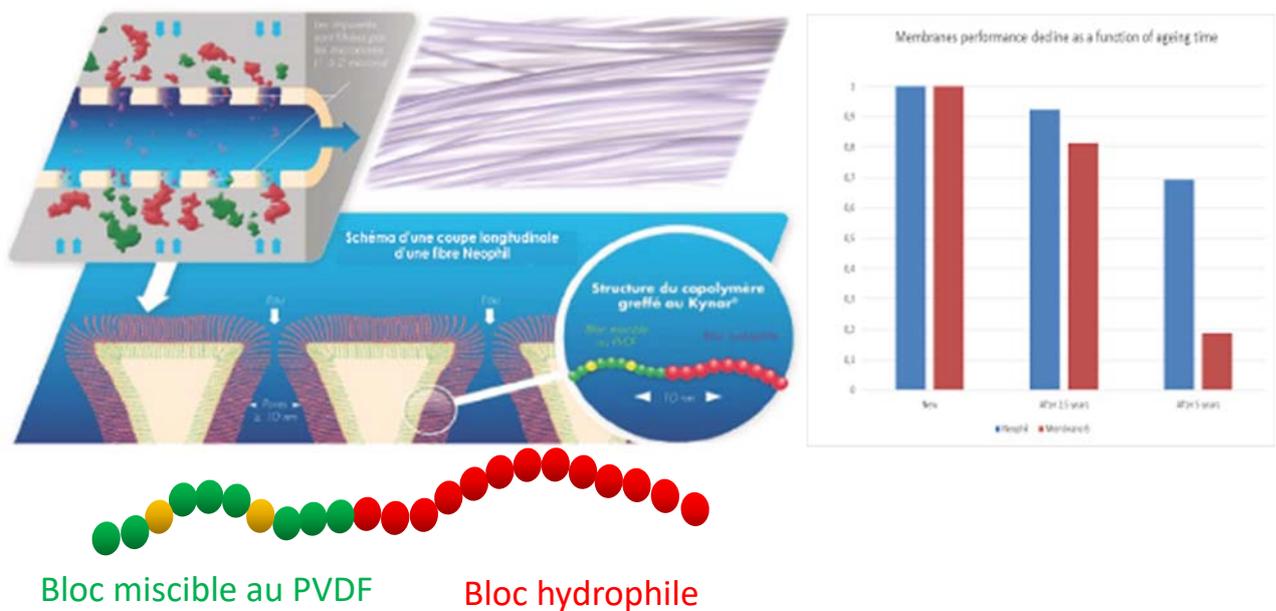
I.2 La membrane fibre creuse Neophil™

La fibre creuse Neophil™ 0,02 µm à hydrophilie permanente : le matériau de nouvelle génération composé d'une base PVDF Kynar et d'un copolymère qui rend le PVDF hydrophile de façon permanente.

La fibre creuse Neophil™ est fabriquée à partir d'un mélange de PVDF et de copolymères à blocs ancrés dans la matrice polymère PVDF. Cela confère à ce matériau des caractéristiques uniques :

- **Résistance aux oxydants** (chlore, ozone...)
- **Haute perméabilité** 400 – 500 l/h.m².bà 20°C
- **Excellente résistance mécanique** (Traction >6 Mpa et Allongement à rupture >160 %)
- **Diamètre moyen des pores 20 nm**
- **Permanence des caractéristiques et de l'efficacité**
 - > à 4 log sur fibre neuve
 - > à 4 log sur fibres vieilles au chlore (200 000 ppm.h)

Preuve de la durabilité Pas de perte des performances en comparaison des membranes PVDF conventionnelles



II Débit et qualité d'eau / Dimensionnement

La capacité de traitement de l'unité proposée est de 2 m³/h à partir d'eau à 20°C minimum, provenant du rétrolavage des filtres à sables traitant une eau de piscine.

Nous avons considéré ici que la qualité de l'eau à traiter devrait répondre aux critères suivants :

- MES < 35 mg/l en moyenne
- Turbidité < 25 en moyenne
- Température de 15 à 36°C
- pH compris entre 6,5 et 8,5
- COT < 5 mg/l
- SEC / MEH < 0,5 mg/l

Pour traiter ce débit, nous vous proposons la fourniture d'une unité en skid autonome utilisant UN module UF80G.

Avec ce dimensionnement, une surface membranaire totale de 73 m² est proposée pour cette unité.

Pour des qualités d'eau dégradées vis-à-vis des paramètres précédents, des nettoyages chimiques supplémentaires plus poussés seront nécessaires pour maintenir les performances de la membrane.

On utilise des modules d'ultrafiltration à 0,01 ou 0,02 µm à fibres creuses fonctionnant en filtration externe/interne et donc particulièrement adaptés au traitement d'une eau présentant des variations de qualité. Les pointes de turbidités jusqu'à 100 NTU sont réduites sans aucun risque de bouchage des fibres.

Les modules membranaires proposés disposent d'une autorisation ACS du ministère de la santé pour la production d'eau potable.

Les spécifications techniques et le fonctionnement de l'installation sont décrits ci-dessous, vous trouverez en annexe 1 le PID d'une installation similaire, en annexe 2 le plan d'ensemble de cette installation.

III Spécifications techniques de l'installation

Membrane

Matériau :	NEOPHIL™
Porosité :	0,02 micron
Configuration :	Fibre creuse / Filtration de l'extérieur vers l'intérieur

Module

Type :	UF80G avec carter fixe et 7 éléments membranaires amovibles types UF2555 PVDF NEOPHIL (agrée ACS)
Longueur :	1740 mm
Diamètre :	225 mm
Surface filtrante :	73 m ²

Nombre de modules installés: 1 (soit 73 m² de surface membranaire totale)

Système

Type de fonctionnement :	Frontal
Pression transmembranaire :	0,5 - 1,5 bar

Rétrolavage

Type :	Flux inversé utilisant de l'eau traitée (2,0 bars).
Fréquence :	20 - 180 minutes
Durée :	30 - 60 secondes
Volume :	5 à 10 %

Générales

Pression Maximale :	3,0 bars
Ptm maximale :	2,5 bars
Température :	0 - 35 °C
pH :	2 à 12

Pompe d'alimentation :	Type :	Pompe centrifuge inox - 2 m ³ /h (dotée d'un variateur de fréquence)
Pompe de rétrolavage :	Type :	Pompe centrifuge inox – 7 m ³ /h (dotée d'un variateur de fréquence)
Pompes injection de chlore :	Type :	Pompe doseuse à membrane 15 l/h
Pompe injection acide :	type :	Pompe doseuse à membrane 15 l/h
Pompe injection soude (option) :	type :	Pompe doseuse à membrane 5 l/h

Cuves : Matériau : PE

Vannes : Type : Manuelles ou Electropneumatiques à membranes
Matériau : PVC/Membrane EPDM

Unité d'ultrafiltration pour les eaux de rétrolavage de filtre

Electricité :	Automatismes :	24 VAC/50 Hz
	Alimentation électrique :	230 VAC-50Hz.
	Puissance installée :	4,2 kW
Raccordements :	Eau brute :	DN 32
	Eau traitée :	DN 25
	Rejets :	DN 40
Dimensions hors tout :	Skid	1 800 x 840 x 2 040 mm (Lxlxh)
		+ cuve eau traitée de 800 L
		Voir plan d'ensemble en annexe

IV Description du procédé

L'eau brute est amenée (hors de notre fourniture) dans l'unité via la vanne manuelle d'entrée du skid. La pompe d'alimentation (P01) entraîne l'eau brute via un préfiltre (F1) de 20 µm de seuil de coupure vers le module d'ultrafiltration UF80G.

La pression de filtration est généralement comprise entre 0,5 et 1 bar. L'eau brute traverse la paroi des fibres creuses de l'extérieur vers l'intérieur. La structure poreuse de la membrane empêche le passage des espèces, particules, microbes, virus dont la taille est supérieure à 0,01 µm.

L'eau traitée est ensuite dirigée vers la production (vanne AV2 .B) ou vers la cuve d'eau ultrafiltrée (vanne AV2.A et cuve B2 – 1200 litres) qui sert de réserve d'eau de rétrolavage.

Un manomètre et deux capteurs de pression situés en amont du pré-filtre, en amont et en aval des membranes d'ultrafiltration permettent de contrôler les pressions de fonctionnement. Le fonctionnement général de l'installation est automatique et ne demande pas d'intervention humaine (hors opérations de maintenance courantes). Les cycles de rétrolavage se produisent à intervalles réguliers (généralement entre 30 et 60 minutes) et durent habituellement 60 secondes par ligne. L'eau traitée est reprise dans la cuve d'eau filtrée (B2) par la pompe de rétrolavage (P2) qui amène l'eau à contresens vers le module membranaire à une pression transmembranaire de l'ordre de 2,0 bars. Une injection de chlore à 5 à 20 ppm est effectuée au moyen de la pompe doseuse (P3) et du réservoir d'hypochlorite de sodium (B3 hors de notre fourniture). On procède également à une injection d'air comprimé (CO1 hors de notre fourniture) qui a pour effet d'agiter les fibres afin d'assurer un meilleur décolmatage. L'eau est ensuite dirigée par l'intermédiaire de la vanne AV3 vers l'égout.

A la fin du cycle le préfiltre (F1) est nettoyé à contresens, cela permet aussi de rincer le système du chlore résiduel injecté en début de rétrolavage. Pour obtenir un rétrolavage optimal, la tuyauterie d'amenée à l'égout doit être mise à l'atmosphère et connectée à une ligne auto-drainante.

Afin de maintenir la perméabilité des membranes, des nettoyages de maintenance (NM) automatiques sont réalisés à une fréquence déterminée en fonction de la qualité de l'eau brute. Ces nettoyages de maintenance, réalisés en mode rétrolavage (avec la pompe P2), permettent l'injection de produits chimiques (chlore ou acide – pompes doseuses P2 ou P4) en quantités moindres que lors des nettoyages chimiques en place et l'aménagement d'un temps de contact (avec des séquences d'aération) pour assurer une efficacité optimisée du nettoyage.

Les nettoyages en place ne sont pas automatisés sur cette unité. Il n'y a pas de poste NEP intégré.

Les eaux de vidange et de rinçage doivent être stockées et traitées en fonction de la réglementation en vigueur. Le contrôle des eaux de rejet au moyen d'un conductimètre ou d'un pH-mètre (non fournis) permet de vérifier l'absence de solution de nettoyage dans l'eau avant de basculer le système en mode de production automatique.

Contrôle

L'automatisation de l'unité d'ultrafiltration est gérée par un automate programmable. La fréquence de rétrolavage est ajustée par l'opérateur au moyen du clavier de programmation.

L'accès aux paramètres (temporisations) du système se fait au moyen du clavier de programmation de l'automate.

Un seuil de débit gère le fonctionnement automatique de l'unité. Ce seuil gère les défauts de fonctionnement du système.

Un manomètre et deux capteurs de pression (amont préfiltre, amont et aval modules) donnent les indications nécessaires au bon fonctionnement de l'unité.

V Nomenclature

ENSEMBLE	Repère P.I.D.	DN	DESIGNATION	Qté	
Filtration	F1	2"	Filtre 2" a disques empilés 20µm	1	
	UF--	200	Carter UF80G	1	
			Faisceaux UF2555	7	
Pompes	P1	1"1/4-1"	Pompe centrifuge inox 304L-3 mx3/h-2,7b-400v-50Hz-0.55kw	1	
	VF1		Variateur de fréquence 230v-50hz-0.55 kW	1	
	P2	1"1/4-1"	Pompe centrifuge inox 304L-7 mx3/h-2,0b-400v-50Hz-0.75kw	1	
	VF2		Variateur de fréquence 230v-50hz-0.75 kW	1	
	P3	1/2"	Pompe doseuse 15 l/h-230v-50hz-150w (Javel 12.5%)	1	
	P4	1/2"	Pompe doseuse 15 l/h-230v-50hz-150w (Acide 37%)	1	
	Cuves	B2		Cuve PE 800 litres utiles	1
		B3-B4		Cuve réactif 20L (FUT STANDARD)	0
Instrumentation	LchB2		Capteur de niveau	1	
	LalB2		Capteur de niveau	1	
	Lal B3-B4		Détecteur de niveau vertical PPh avec système de fixation sur crépine	1	
	FT1		Capteur de débit SE30	1	
		20	Raccord Inline S030 dia 25	1	
	Pi0-3	1/4"	Manomètre dia 63, 0-6bars, raccords droit 1/4"	2	
	PT1-2	1/4"	Capteur de pression 0-4 bars type 26600G	2	
	TT1	1/2"	Sonde PT100 0-45°C/raccord 1/2"-Transmetteur 4-20mA	1	
Robinetterie	CV2	40	Clapet antiretour vertical à boule/ressort inox dia 50	1	
	CVM	4	Clapet antiretour dia6-1/4"	1	
	LM--		Limiteur de débit aération	1	
	Pu1	3/8"	Purgeur d'air	2	

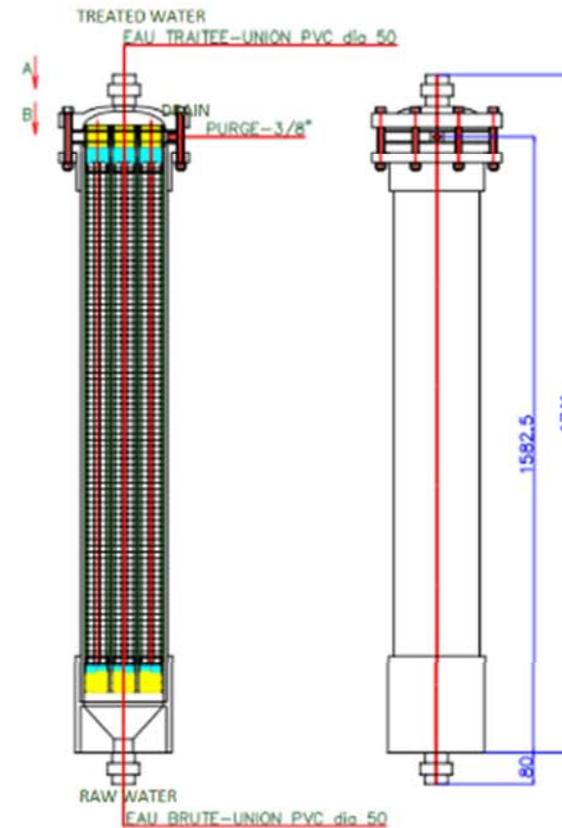
	MV--	25	Vanne manuelle 1/4tr PVC dia 32	2
	MV--	32	Vanne manuelle 1/4tr PVC dia 40	1
	AV1-2A/b	25	Vanne NF électropneumatique à membrane EPDM	3
	AV3-4-10-20	40	Vanne NF électropneumatique à membrane EPDM	1
		1/4"	Distributeurs 3x2-24VCC	7
	SV10	1/4"	Electrovanne 2x2 NF action directe type 6013-24vcc-8W	1
Air Comprimé	PRV1	1/4"	Filtre-Détendeur AC 5µm	1
			Manomètre 0-4b	1
Châssis			Châssis de supportage profilé 45x45L	22,4
			Ensemble visserie	1
Raccords PVC			Ensemble raccords PVC	1
Raccord AC		4	Tube rilsan Ø4xØ6	12,5
		4	Union mâle acétal Ø6-1/4"	15
		4	Union femelle Ø6-1/4"	4
		4	Coude acétal Ø6-1/4"	6
		4	Té égal acétal Ø6	6
		4	Coude acétal Ø6	4
Matériaux			Plaque PVC 2000x1000 ep8	0,25
			Visserie inox	1
			Repérage étiquette de sécurité	1
			Repérage éléments par étiquette dilophane	10
Coffret électrique			Armoire 800x600x300	1
			Matériel de câblage	1
			Automate 18ER-15SR-2ST-4E/4S Ana	1
			HMI tactile 5.7"-2xRS232-CAN bus-MODBUS	1
Etudes			Etudes	1
			Suivi fabrication/réception matériel	1
Assemblage			Assemblage châssis	1
			Raccordement hydraulique (PVC)	1
			Raccordement pneumatique	1
			Raccordement électrique	1
			Test	1
Réception/Formation			Mise au point	1
			Documentation technique	1

VI Annexes :

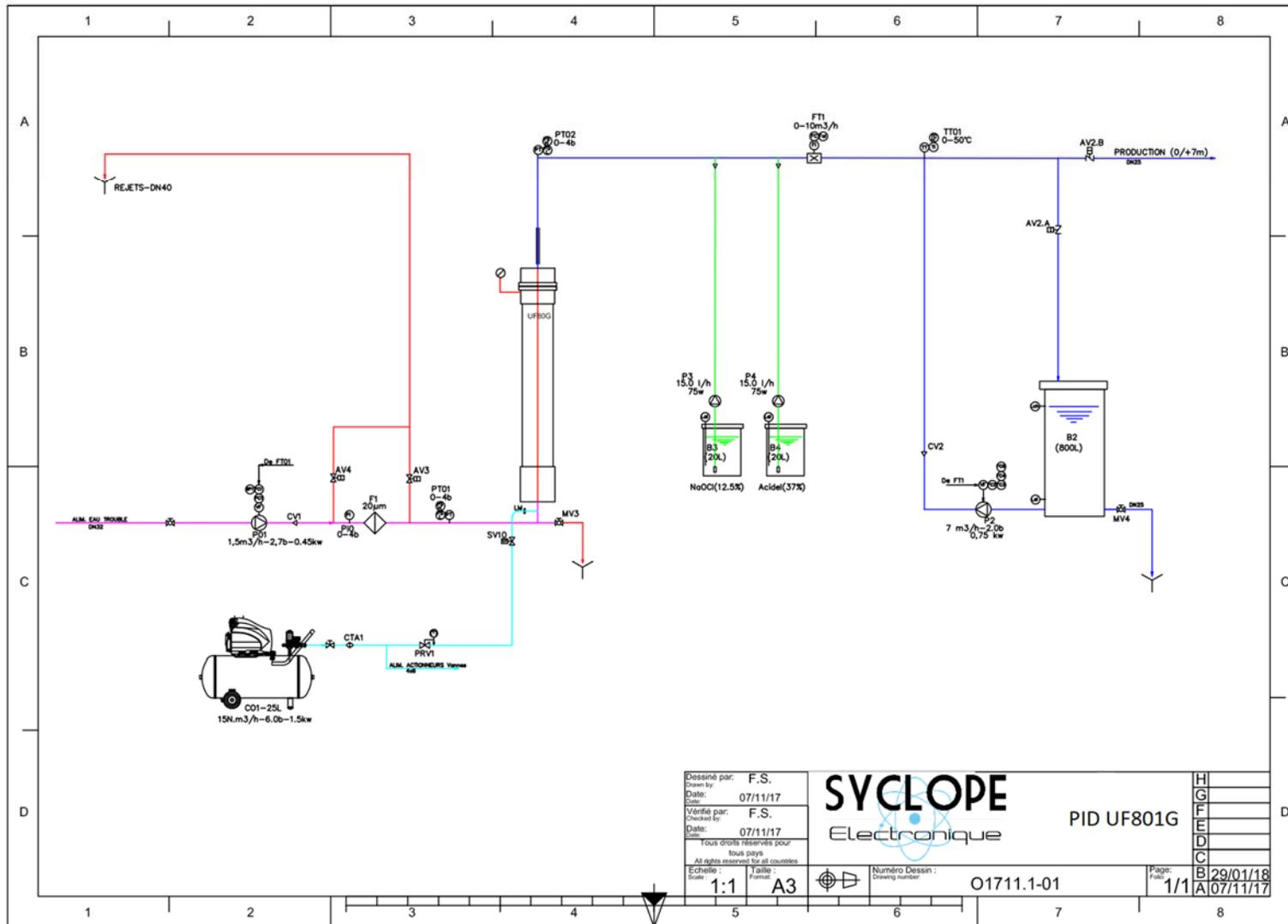
VI.1 Spécifications du module UF80G S2F à membranes NEOPHIL

UF80G-S2F Spécifications techniques

REFERENCE	UF80G-S2
Diamètre externe de la fibre	0.72 mm (0.028 pouces)
Surface membranaire (7 éléments membranaires UF2555)	73 m² (785,8 pieds carrés) (Chaque élément UF2555-S2 : 10.4 m ²)
Diamètre du module	225 mm (8.86 pouces)
Hauteur module	1,740 mm (68.5 pouces)
Flux à l'eau pure@ 20°C	8,700 l/h.bar @ 20 °C
Pression transmembranaire maximum	2.5 bar@20°C
Pression d'alimentation maximum	4 bar
Matériel membranaire	NEOPHIL PVDF
Taille de pore	0.02 µm
Matériau d'empotage	Polyurethane
Matériau du carter / de la plaque de tête	PVC / Inox
Température de fonctionnement maximum	35 °C
Gamme de pH en fonctionnement	2-11



VI.2 PID de l'unité proposée





SYCLOPE Electronique
Rue du Bruscos – 64230 SAUVAGNON – France
Tél. : + 33(0)5 59 33 70 36
Fax : + 33(0)5 59 33 70 37
Email : syclope@syclope.fr
Web : www.syclope.fr