

OFFRE POUR UNE UNITE
D'ULTRAFILTRATION
A UN MODULE UF80G



Sommaire

I	INTRODUCTION.....	3
I.1	L'ULTRAFILTRATION	3
I.2	LA MEMBRANE FIBRE CREUSE NEOPHIL™.....	4
II	DEBIT ET QUALITE D'EAU / DIMENSIONNEMENT	5
III	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE L'INSTALLATION.....	6
	Membrane.....	6
	Module	6
	Système	6
	Rétrolavage.....	6
	Générales	6
IV	DESCRIPTION DU PROCEDE.....	8
	Contrôle.....	8
V	NOMENCLATURE.....	9
VI	RESUME DE L'OFFRE.....	11
VI.1	LA PRESTATION.....	11
VI.2	EMBALLAGE	11
VI.3	LIEU DE LIVRAISON.....	11
VI.4	DELAI DE LIVRAISON.....	11
VI.5	VALIDITE DE L'OFFRE.....	11
VI.6	CONDITIONS DE PAIEMENT	11
VII	ANNEXES :.....	12
VII.1	SPECIFICATIONS DU MODULE UF80G S2F A MEMBRANES NEOPHIL.....	12
VII.2	PID DE L'UNITE PROPOSEE.....	13
VII.3	PHOTOGRAPHIES DE REALISATIONS PRECEDENTES EN COMPLEXE AQUATIQUE.....	15
VII.4	PHOTOGRAPHIES DE REALISATIONS PRECEDENTES AVEC DES MODULES UF80.....	17

I Introduction

I.1 L'ultrafiltration

Les membranes d'Ultrafiltration **AQUAE** 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

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.

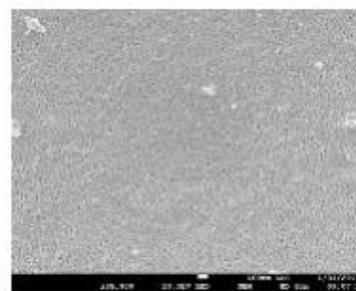
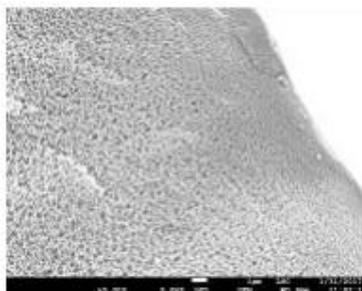
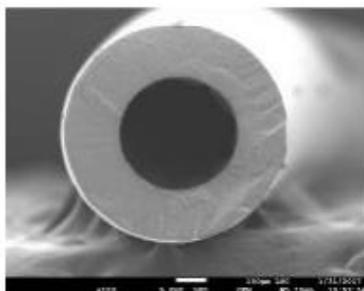
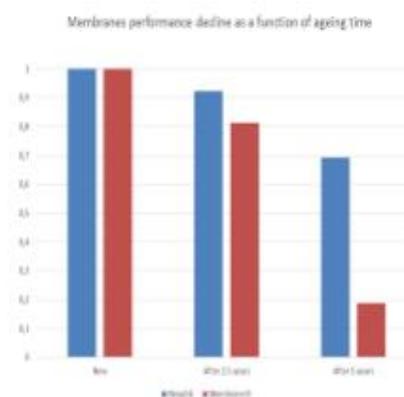
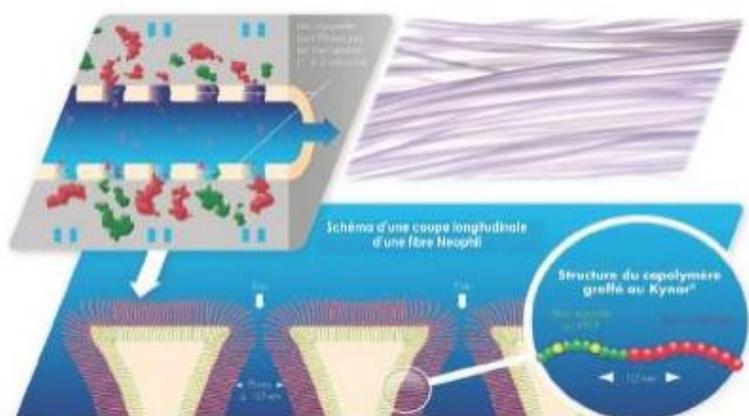
I.2 La membrane fibre creuse Neophil™

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.à 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 1 à 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 Gigamem 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 AQUAE 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 :	GIGAMEM 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 m³/h (dotée d'un variateur de fréquence)

Pompe de rétrolavage : Type : Pompe centrifuge inox - 7 m³/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

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 600 litres utile
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 de d'eau ultrafiltrée (vanne AV2.A et cuve B2 – 600 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 (C01 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 P3 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	FOURNISSEUR
Filtration	F1	2"	Filtre 2"a disques empilés 20µm	1	ARKAL
	UF--	200	Carter UF80G	1	POLYMEM
			Faisceaux UF2555	7	POLYMEM
Pompes	P1	1"1/4- 1"	Pompe centrifuge inox 304L-3 mx3/h-2,7b-400v-50Hz-0.55kw	1	CALPEDA
	VF1		Variateur de fréquence 230v- 50hz-0.55 kW	1	ROCKWEL
	P2	1"1/4- 1"	Pompe centrifuge inox 304L-7 mx3/h-2,0b-400v-50Hz-0.75kw	1	CALPEDA
	VF2		Variateur de fréquence 230v- 50hz-0.75 kW	1	ROCKWEL
	P3	1/2"	Pompe doseuse 15 l/h-230v- 50hz-150w (Javel 12.5%)	1	SYCLOPE
	P4	1/2"	Pompe doseuse 15 l/h-230v- 50hz-150w (Acide 37%)	1	SYCLOPE
Cuves	B2		Cuve PE 600 litres utile	1	ASTRO
	B3-B4		Cuve réactif 20L (FUT STANDARD)	0	FUT STANDARD
Instrumentation	LchB2		Capteur de niveau	1	CRYDOM
	LalB2		Capteur de niveau	1	CRYDOM
	Lal B3- B4		Détecteur de niveau vertical PPh avec système de fixation sur crépine	1	SYCLOPE
	FT1		Capteur de débit SE30	1	BURKERT
		20	Raccord Inline S030 dia 25	1	BURKERT
	Pi0-3	1/4"	Manomètre dia 63, 0-6bars, raccords droit 1/4"	2	EDEN
	PT1-2	1/4"	Capteur de pression 0-4 bars type 26600G	2	BD SENSORS
	TT1	1/2"	Sonde PT100 0-45°C/raccord 1/2"-Transmetteur 4-20mA	1	SYCLOPE
Robinetterie	CV2	40	Clapet antiretour vertical à boule/ressort inox dia 50	1	PLIMAT
	CVM	4	Clapet antiretour dia6-1/4"	1	J.GUEST

	LM--		Limiteur de débit aération	1	POLYMEM
	Pu1	3/8"	Purgeur d'air	1	GLYNWED
	MV--	25	Vanne manuelle 1/4tr PVC dia 32	2	PLIMAT
	MV--	32	Vanne manuelle 1/4tr PVC dia 40	1	PLIMAT
	AV1-2A/b	25	Vanne NF électropneumatique à membrane EPDM	3	GEMU
	AV3-4-10-20	40	Vanne NF électropneumatique à membrane EPDM	1	GEMU
		1/4"	Distributeurs 3x2-24VCC	7	GEMU
	SV10	1/4"	Electrovanne 2x2 NF action directe type 6013-24vcc-8W	1	BURKERT
Air Comprimé	PRV1	1/4"	Filtre-Détendeur AC 5µm	1	SMC
			Manomètre 0-4b	1	SMC
Châssis			Châssis de supportage profilé 45x45L	22,4	BOSCH
			Ensemble visserie	1	BOSCH
Raccords PVC			Ensemble raccords PVC	1	PLIMAT
Raccord AC		4	Tube rilsan Ø4xØ6	12,5	NOBEL
		4	Union mâle acétal Ø6-1/4"	15	JOHN GUEST
		4	Union femelle Ø6-1/4"	4	JOHN GUEST
		4	Coude acétal Ø6-1/4"	6	JOHN GUEST
		4	Té égal acétal Ø6	6	JOHN GUEST
		4	Coude acétal Ø6	4	JOHN GUEST
Matériaux			Plaque PVC 2000x1000 ep8	0,25	VINK
			Visserie inox	1	FG INOX
			Repérage étiquette de sécurité	1	SIGNAL
			Repérage éléments par étiquette dilophane	10	ATYLEC
Coffret électrique			Armoire 800x600x300	1	LEGRAND
			Matériel de câblage	1	POLYMEM
			Automate 18ER-15SR-2ST-4E/4S Ana	1	UNITRONICS
			HMI tactile 5.7"-2xRS232-CAN bus-MODBUS	1	UNITRONICS
Etudes			Etudes	1	POLYMEM
			Suivi fabrication/réception matériel	1	POLYMEM
Assemblage			Assemblage châssis	1	POLYMEM
			Raccordement hydraulique (PVC)	1	POLYMEM
			Raccordement pneumatique	1	POLYMEM
			Raccordement électrique	1	POLYMEM
			Test	1	POLYMEM
Réception/Formation			Mise au point	1	POLYMEM
			Documentation technique	1	POLYMEM

VI Résumé de l'offre

VI.1 La prestation

Aquae fournira :

- Une unité de filtration membranaire à 1 module UF80G dont le débit brut de traitement unitaire est de 2 m³/h maxi,
- Le procédé est décrit dans la présente offre. L'unité, entièrement automatisée, est montée sur skid et testée dans notre usine avant expédition. L'unité est supposée être utilisée dans un lieu clos et hors gel,
- L'emballage des faisceaux membranaires (cartons rigides) et de l'unité (filmée sur palette),
- Une documentation complète décrivant l'unité ainsi que son manuel d'opération.

Les travaux suivants ne sont pas de notre fourniture :

- La livraison des matériels sur site,
- La mise en service sur site,
- Installation et mise en place de l'unité sur le site.
- Fourniture et installation de toutes les tuyauteries, raccords, supports, non expressément mentionnées dans la fourniture Polymem.
- Fourniture et installation de tous les raccords hydrauliques, pneumatiques et électriques pour raccorder le skid aux installations de l'utilisateur.
- **Les produits chimiques nécessaires pour le rétrolavage et le nettoyage chimique, et ce à toutes les étapes du projet donc y compris durant la mise en route.**
- Les analyses d'eau, les essais sur site, le traitement des rejets, ...

VI.2 Montant

Montant à définir en fonction des performances demandées

VI.3 Emballage

L'emballage est inclus : cartons rigides pour les éléments membranaires, skids filmés sur palette

VI.4 Lieu de livraison

Le port est en sus. Devis disponible sur demande pour chaque destination.

VI.5 Délai de livraison

Livraison 5 mois après réception de la commande accompagnée du paiement de l'acompte.

VI.6 Validité de l'offre

Validité de l'offre : 30 JOURS à compter de la date d'émission de cette offre

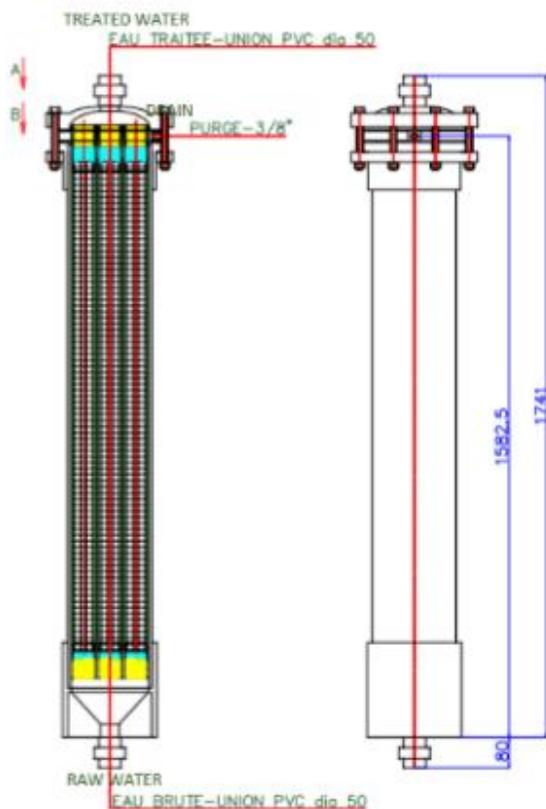
VI.7 Conditions de paiement

- Acompte joint à la commande : 30 % du montant total.
- Le solde à la réception de l'unité en nos locaux, paiement avant expédition

VII Annexes

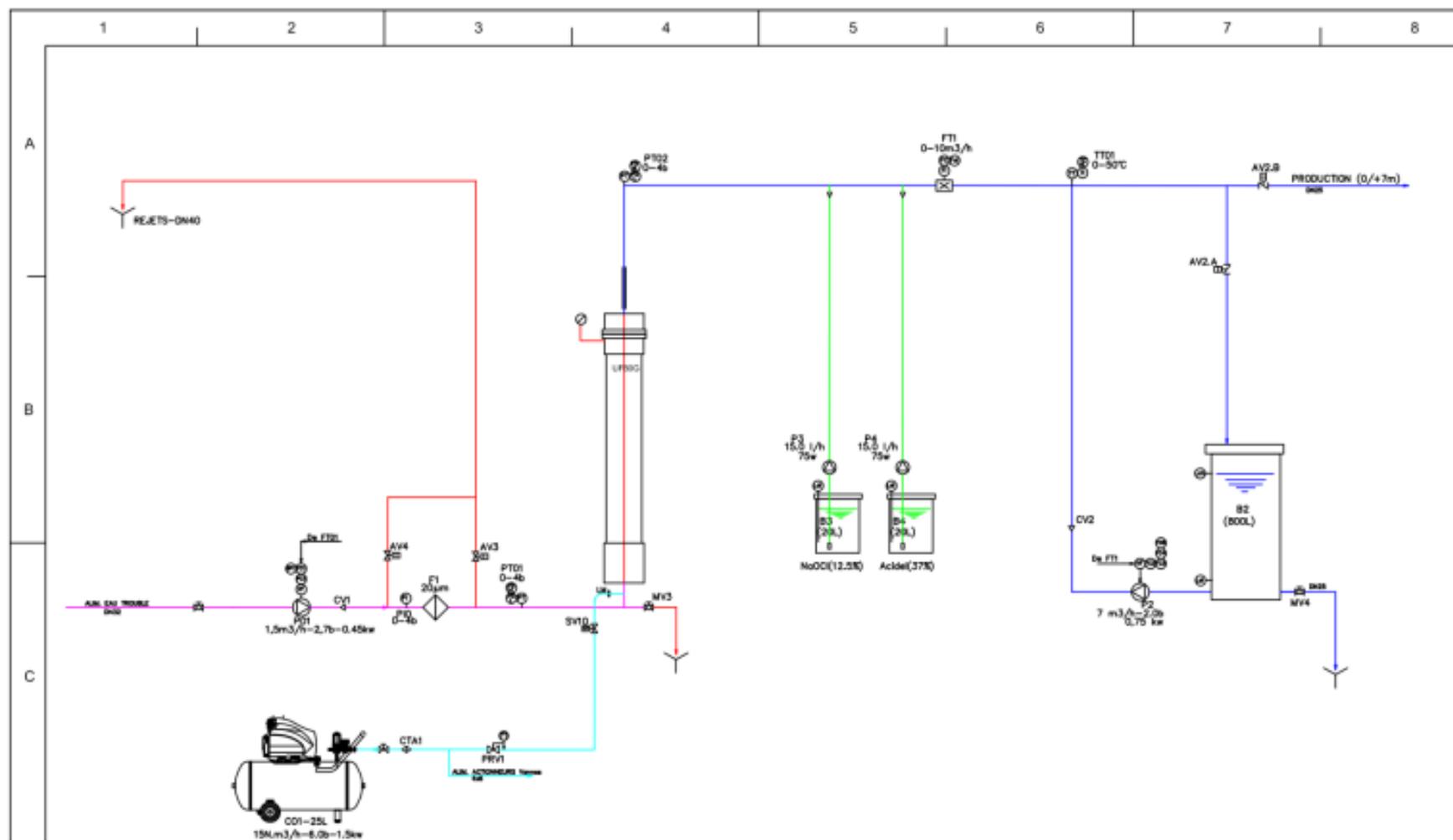
VII.1 Spécifications du module UF80G S2F à membranes Neophil™

GIGAMEM UF80G-S2F Spécifications techniques



REFERENCE	UF80G-S2
Diamètre externe de la fibre	0.7 mm (0.028 pouces)
Surface membranaire (7 éléments membranaires UF2555)	73 m² (785.8 pieds carrés) (Chaque élément UF2555-S2 : 10.4 m²)
Diamètre du module	225 mm (8.86 pouces)
Hauteur du 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'emportage	Polyurethane
Matériau du carter / de la plaque de tête	PVC / Inox
Température de fonctionnement maximum	35°C
Gamme de pH en fonctionnement	2-11

VII.2 PID de l'unité proposée



VII.3 Photographies de réalisations précédentes en complexe aquatique

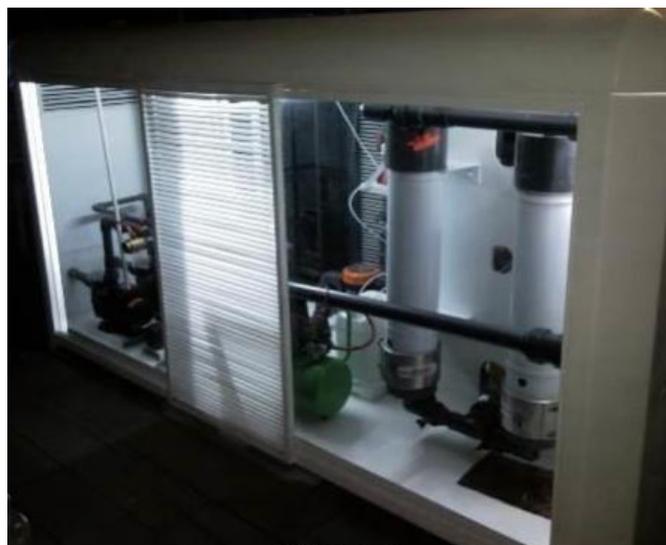


Complexe Aquatique de Montauban
Système à 2 modules UF80S2 – 40 m³/jour de capacité de production d'eau ultrafiltrée à partir d'eau de lavages de filtres à sable.

VII.4 Photographies de réalisations précédentes avec des modules UF80



Skid Polymem 1 UF80S2



Skid 2 UF80S2



Skid 1 UF80S2

(avec charbon et postchloration)

