

Commissioning & Field Expertise

by Strategic Deployment & Performance Dept



SOMMAIRE

CONDUITE Équipes des Quarts

I

GÉNÉRALITÉ
AFFAIRE

II

FILE TER

III

FILE UF

IV

FILE
Déminéralisation

V

RÉACTIFS

VI

UTILITÉS

VII

AUTOMATISME

VIII

SÉCURITÉ

IX

MAINTENANCE

I.1

Organisation déroulement formation

- Programme (horaires et thèmes)
- Présentation (formateur/élèves)
- Objectifs

I.3

Présentation documentaire

- Organisation documentaire (DOE)
- PID

I.2

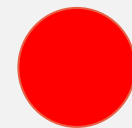
Accueil-sécurité usine

- Présentation de la station
- Risques liés à la station
 - Procédures d'accès et de circulation
 - Liés à une usine de traitement d'eau

I.4

Présentation générale de l'usine

- Plans
 - Implantation
 - Réseaux
- Données marché
- Filière de traitement



I.1 DÉROULEMENT FORMATION

Présentation

Faire une présentation sommaire
sur le parcours/CV du metteur en
route

Project/Country	Date	Position	Main activities/ Main process

Faire un tour de table de présentation
Des personnes présentes à la
formation

Nom	Prénom	Société	Date

I.1 DÉROULEMENT FORMATION

Objectifs de la formation

Objectifs

Fonctionnement du traitement des eaux résiduaires, ultra-filtration et déminéralisation

Savoir le fonctionnement, le suivi, les paramètres et réglages à connaître/surveiller

Connaître les procédures d'arrêt/démarrage et sécurités des ouvrages

Connaître les principales vues d'interface supervision

Connaître les opérations de maintenance

I.1 Accueil-sécurité usine

Risque générale

- **Dangers mécaniques et électriques,**
- **Intoxication par des gaz nocifs,**
- **Dangers liés aux produits chimiques,**
- **Risque bruit,**
- **Risques liés à la manutention,**
- **Risques liés à la circulation et aux chutes,**
- **Risques d'incendie et d'explosion,**
- **Risques liés aux espaces confinés,**
- **Risque de noyade,**
- **Risque foudre.**

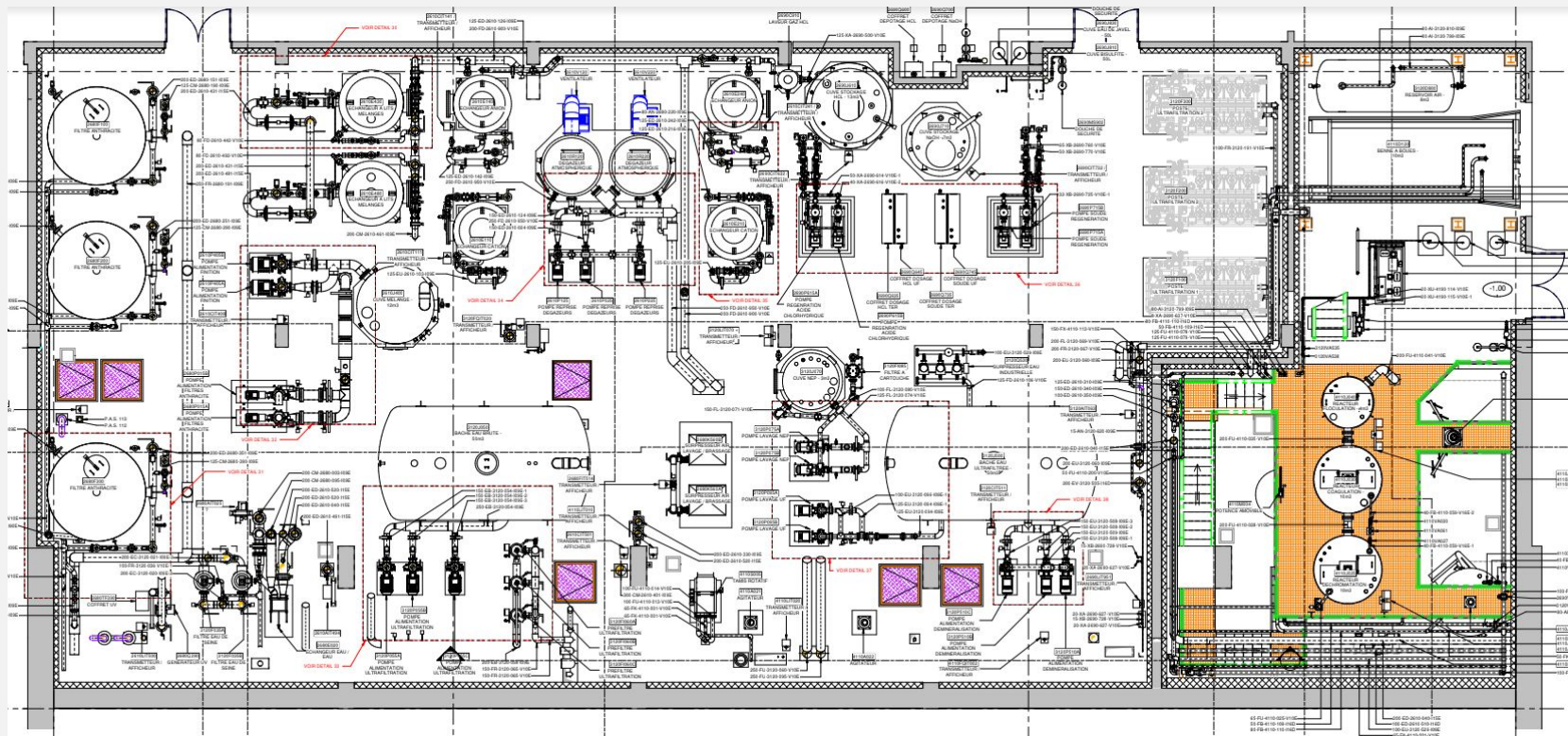
I.1 Accueil-sécurité usine

Risque associé aux différents process

Tableau d'identification des risques par type de procédé

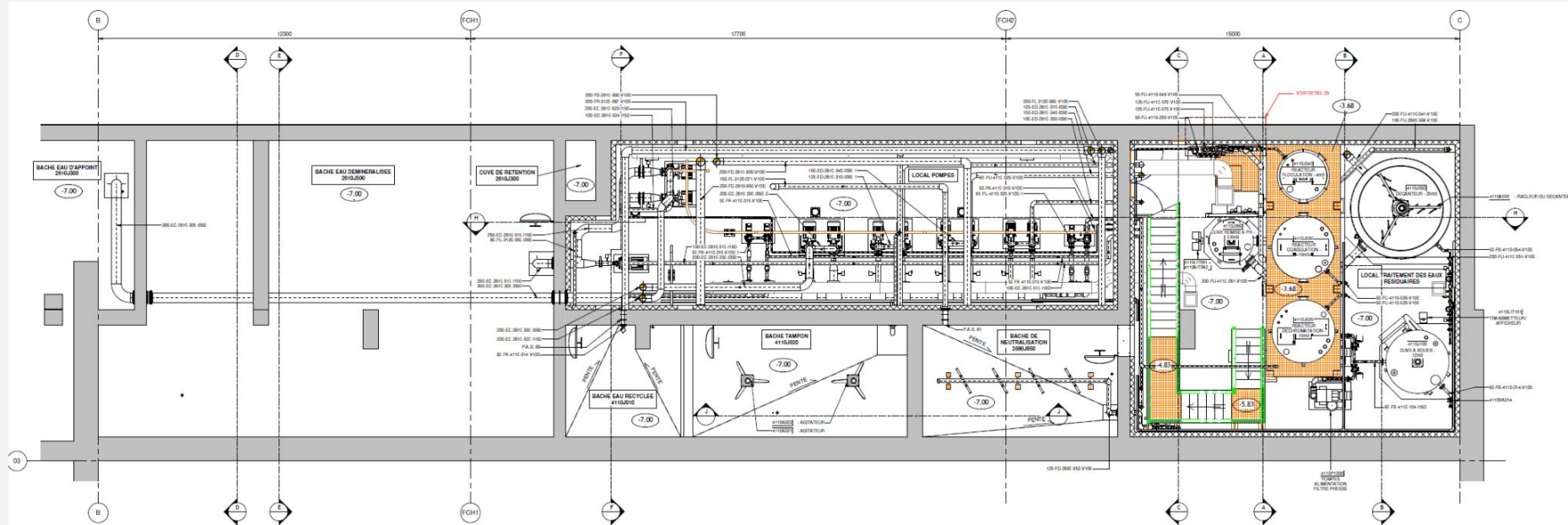
I.4 Présentation du projet

Plan d'implantation



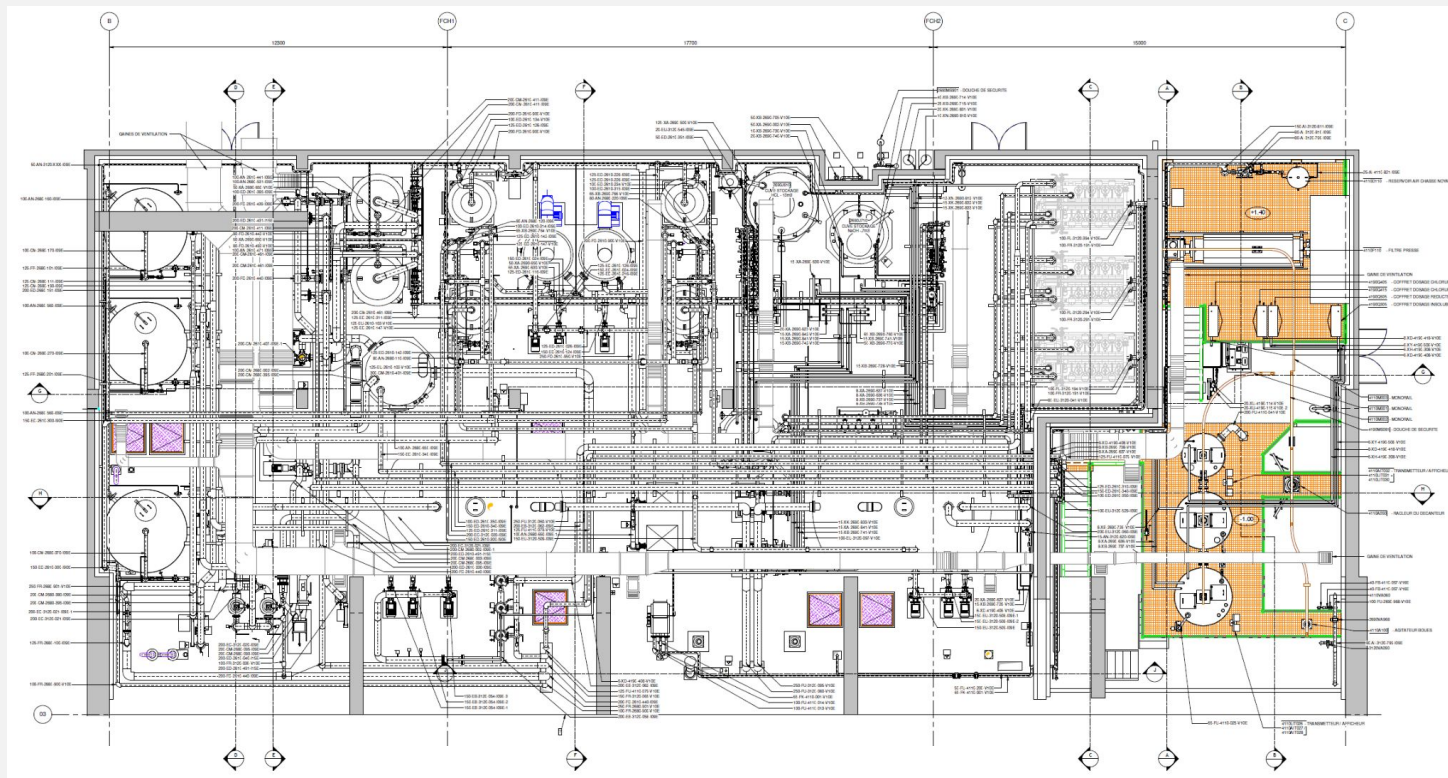
I.4 Présentation du projet

Plan réseaux



I.4 Présentation du projet

Plan réseaux



I.4 Présentation du projet

Données marché

Qualité eau de Seine

Paramètre	Unité	Valeurs	
Température de l'Eau	°C	Minimum	3,7
		Maximum	24
pH		Minimum	7,6
		Maximum	8,6
Turbidité Néphélométrique	NTU	Moyenne	12
		Ecart-type	16
		40 ^{ème} centile	4,8
		60 ^{ème} centile	9,6
		80 ^{ème} centile	16
		95 ^{ème} centile	29
		Maximum	87
Matières en suspension	mg/L	Moyenne	12
		Ecart-type	9,5

I.4 Présentation du projet

Données marché

Qualité eau de Seine

Paramètre	Unité	Valeurs	
		40 ^{ème} centile	6,3
		60 ^{ème} centile	9,9
		80 ^{ème} centile	18
		95 ^{ème} centile	33
		Maximum	37
DCO	mg/L eq. O ₂	Moyenne	8,5
		Ecart-type	3,2
		40 ^{ème} centile	7,5
		60 ^{ème} centile	8,4
		80 ^{ème} centile	10
		95 ^{ème} centile	14
		Maximum	20
DBO5	mg/L eq. O ₂	Moyenne	1,2
		Ecart-type	0,6
		40 ^{ème} centile	0,9
		60 ^{ème} centile	1,3
		80 ^{ème} centile	1,5
		95 ^{ème} centile	2,5
		Maximum	2,9
Carbone organique total	mg/L eq. C	Moyenne	2,7
		Ecart-type	0,5
		40 ^{ème} centile	2,5
		60 ^{ème} centile	2,6
		80 ^{ème} centile	3,1
		95 ^{ème} centile	3,5
		Maximum	8,6

I.4 Présentation du projet

Données marché

Qualité eau chargée (usine d'incinération - entrée TER)

Paramètre	Unité	Plage
pH		5 – 11
MES	mg/L	< 1 000
DCO	mg/L eq. O ₂	< 2 000
DBO5	mg/L eq. O ₂	< 800
COT	mg/L eq. O ₂	< 40
AOX	mg/L	< 1
Azote total	mg/L	< 150
Hydrocarbures totaux	mg/L	< 5
Métaux totaux	mg/L	0,5 - 2

I.4 Présentation du projet

Données marché

Qualité eau chargée (usine d'incinération - entrée TER)

Paramètre	Unité	Plage
Chrome VI	mg/L	0,05
Cyanures libres	mg/L	< 0,01
Dioxines et furanes	ng/L	< 0,3
Fluorures	mg/L	< 15
Thallium	mg/L	< 0,05
Sulfates	mg/L	< 140

I.4 Présentation du projet

Données marché

**Qualité eau traitée
(sortie Déminéralisation))**

Paramètre	Unité	Plage à respecter
pH		5,5 – 8,5
Conductivité directe	µS/cm	< 0,5
Conductivité cationique	µS/cm	< 0,2
TH	°f	< 0,1
TAC	°f	< 0,1
Sodium	µg/L eq. Na	< 5
Silice	µg/L eq. SiO ₂	< 20
Fer total	µg/L eq. Fe	< 20

I.4 Présentation du projet

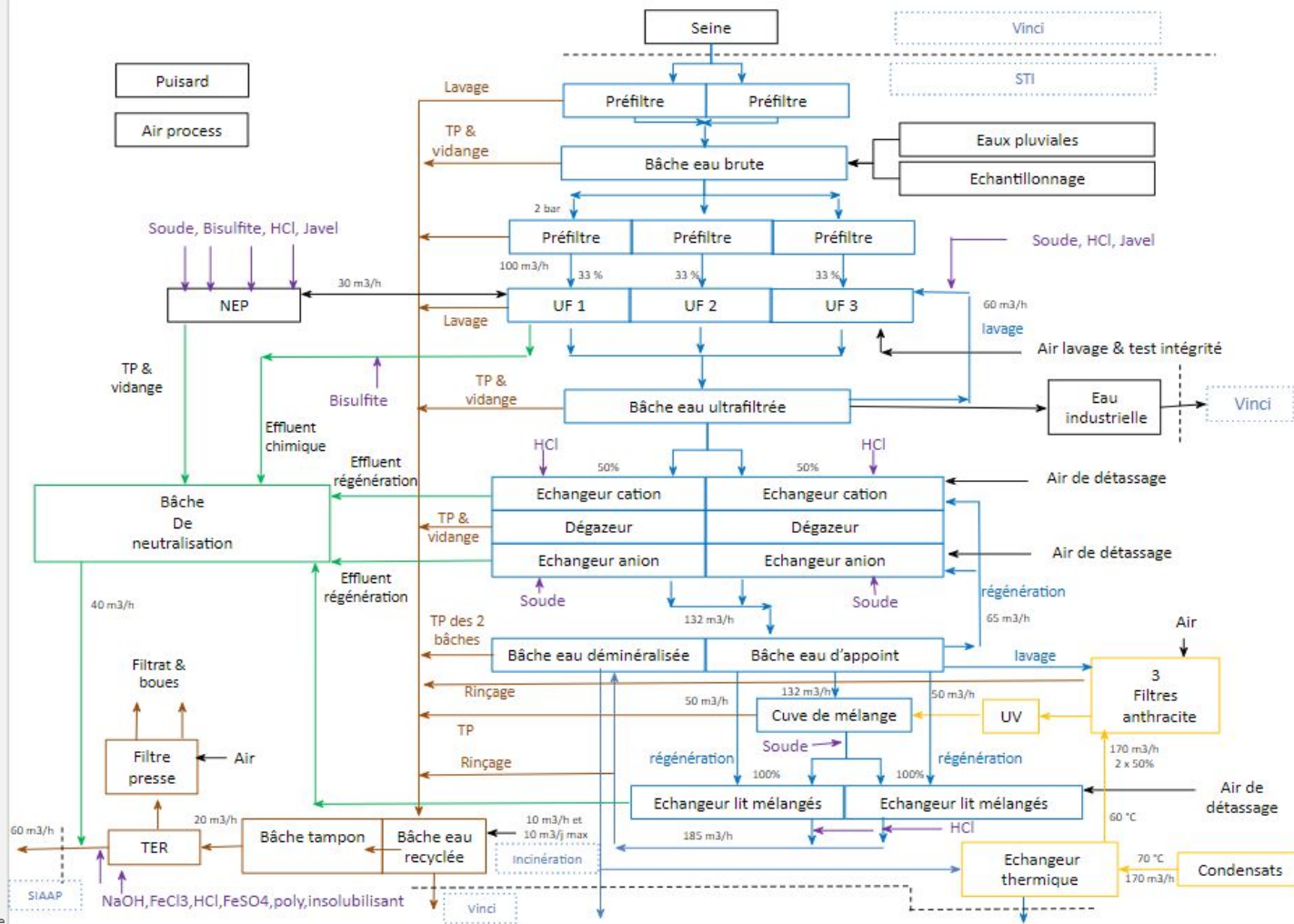
Données marché

Qualité eau traitée (sortie TER)

Paramètre	Unité	Valeurs maximum (moyennes journalières maxi.)
pH		5,5 – 8,5
DBO	mg/L	800
DCO	mg/L	2 000
COT	mg/L	40
MES	mg/L	600
Azote total	mg/L	150
Phosphore total	mg/L	50
Sulfates	mg/L	400
Aluminium et fer	mg/L	5
AOX	mg/L	1
Arsenic	mg/L	0,01
Cadmium	mg/L	0,03
Chrome total	mg/L	0,07
Chrome hexavalent	mg/L	0,01
Cuivre	mg/L	0,07
Cyanures libres	mg/L	0,01
Dioxines et furanes	ng/L	0,3
Fluorures	mg/L	15
Hydrocarbures totaux	mg/L	5
Mercure	mg/L	0,01
Nickel	mg/L	0,07
Plomb	mg/L	0,07
Thallium	mg/L	0,05
Zinc	mg/L	0,27

I.4 Présentation du projet

Synoptique général



I.4 Présentation du projet

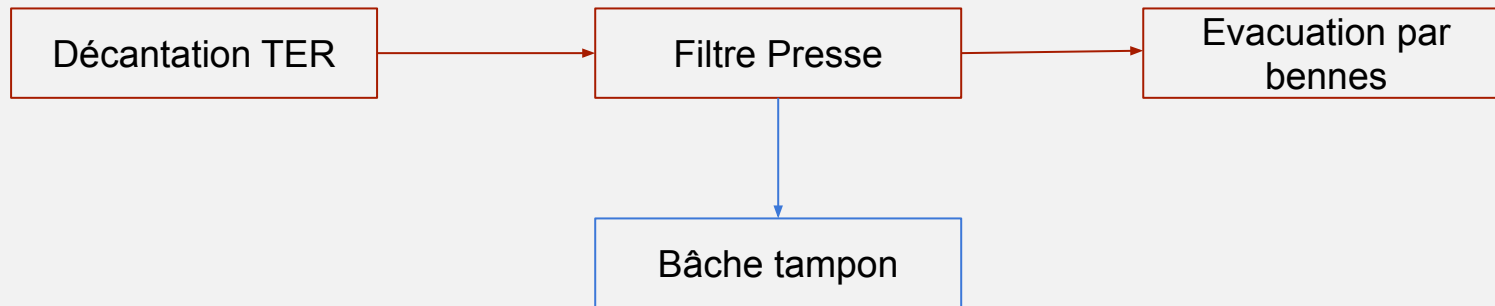
Groupes fonctionnels

- Bâche Eau de Seine (Gpe_F01)
- Alimentation et préfiltration amont Ultrafiltration (Gpe_F02)
- Ultrafiltration (Gpe_F03)
- NEP et lavage Ultrafiltration (Gpe_F04)
- Stockage et distribution Eau Ultrafiltrée vers Production eau d'appoint (Gpe_F05)
- Production et Régénération Eau d'Appoint (Gpe_F06)
- Stockage et Distribution Eau d'Appoint (Gpe_F07)
- Production et Régénération Eau Déminéralisée (Gpe_F08)
- Stockage et Distribution Eau Déminéralisée (Gpe_F09)
- Production vers chaudières (Gpe_F10)
- Production et Lavage Filtres Anthracite, finition UV (Gpe_F11)
- Air surpressé (Gpe_F12)
- Stockage et Distribution Chlорure Ferrique vers Ultrafiltration (Gpe_F13)
- Stockage et Distribution Bisulfite vers NEP (Gpe_F14)
- Dépotage, Stockage Acide (HCL) (Gpe_F15)
- Distribution Acide (HCL) vers Ultrafiltration (Gpe_F16)
- Distribution Acide (HCL) vers NEP (Gpe_F17)
- Distribution Acide (HCL) vers Production Eau d'Appoint et Déminéralisation (Gpe_F18)
- Dépotage, Stockage Soude (NaOH) (Gpe_F19) Distribution Soude (NaOH) vers Ultrafiltration (Gpe_F20)
- Dosage Bisulfite neutralisation (Gpe_F21)
- Distribution Soude (NaOH) vers NEP (Gpe_F22)
- Distribution Soude (NaOH) vers Production Eau d'Appoint et Déminéralisation (Gpe_F23)
- Stockage et Distribution de Javel vers Ultrafiltration (Gpe_F24)
- Stockage et Distribution de Javel vers NEP (Gpe_F25)
- Distribution Eau Industrielle Surpressée (Gpe_F26)
- Utilité (Gpe_F27)

I.4 Présentation du projet

Synoptique

File boue



QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie généralités

Combien y a-t-il de groupe fonctionnel dans l'installation ?

Quel est le débit maximum admissible sur la station de déminéralisation ?

Quels sont les principaux ouvrages de la station ?

Quelles sont les garanties en sorties de station? (donner 2 exemples)

Quels sont les réactifs utilisés pour les régénérations ?

Quel est le débit maximal de production de la station ?

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie généralités

Combien y a-t-il de groupe fonctionnel dans l'installation ? 27 GF

Quel est le débit maximum admissible sur la station de déminéralisation ? 150m³/h

Quels sont les principaux ouvrages de la station ? UF / LS / LM / Filtration / coagulation, floculation / Filtre presse

Quelles sont les garanties en sorties de station? (donner 2 exemples) pH 5.5-8.5, cond direct <0.5μS/cm

Quels sont les réactifs utilisés pour les régénérations ? HCl, NaOH

Quel est le débit maximal de production de la station ? 186m³/h sur les LM et 150m³/h sur les LS

FILE UF



III.1

Généralités

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

III.3

Retro-lavage chimique

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

III.2

Filtration

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

III.4

Test d'intégrité

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

III.5

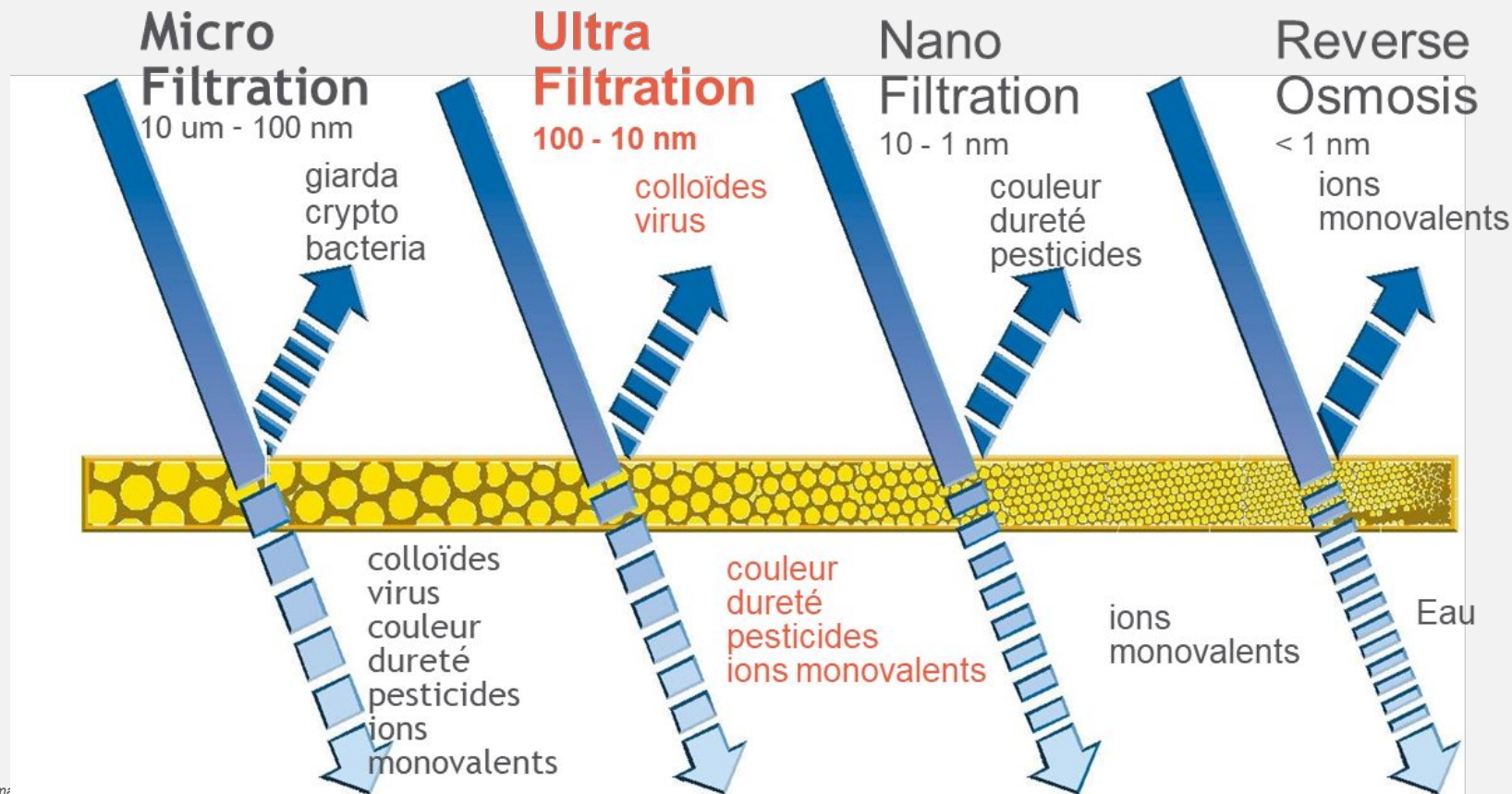
NEP

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

Généralités

Objectif de traitement

1. Pourquoi utiliser ce procédé
2. Garanties de traitement



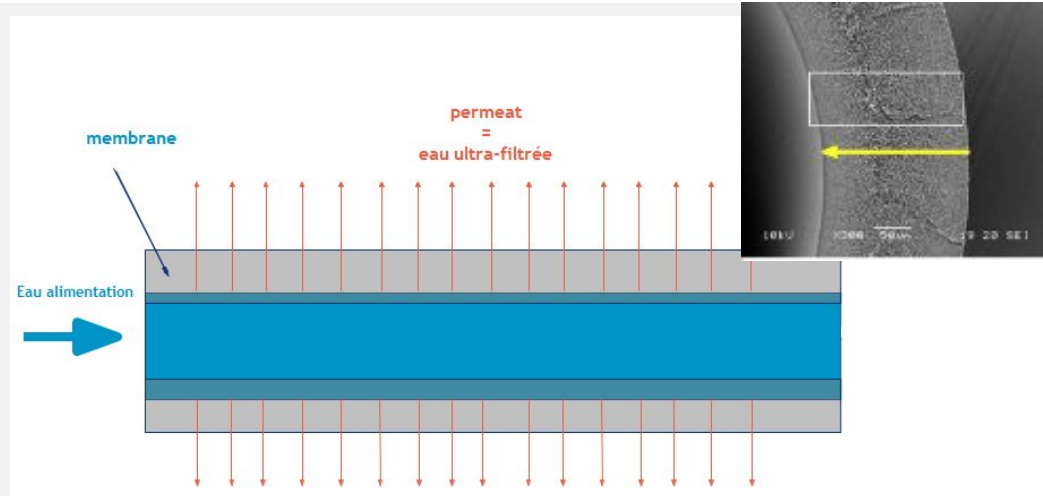
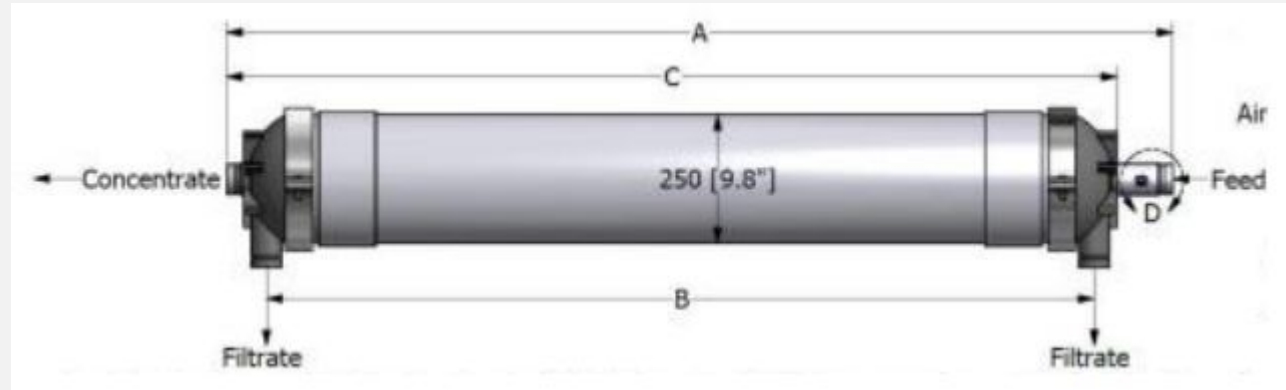
Paramètre	Unité	Valeurs
Turbidité selon ISO 7027-1:2016	NTU	< 0,1
MES selon NF EN 872	mg/L	< 2
Abattement microbiologique standard:		
• Sur bactéries (coliformes, E coli)		6 log
• Sur parasites (cryptosporodium, giardia)		6 log

Généralités

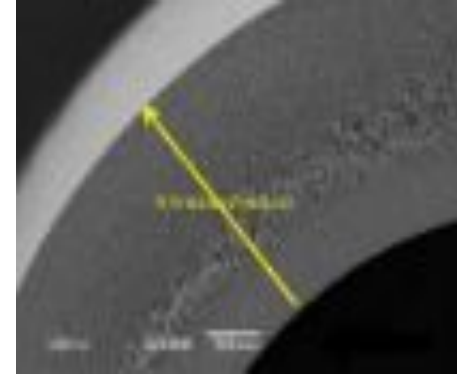
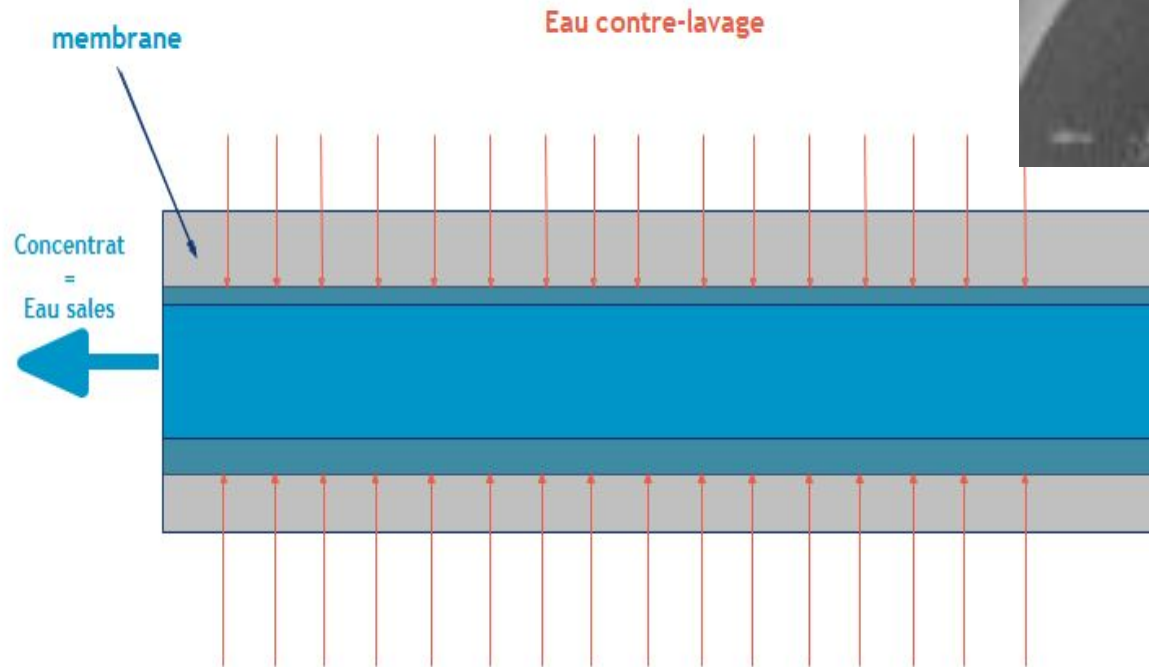
Description

1. Principe
2. Equipements

Mode filtration:



Mode contre-lavage :



Notion de flux:

Le flux représente le débit par m^2 de surface de fibre et par heure

$$\text{Flux} = \frac{\text{Débit} \times 1000}{\text{Nb membrane} \times \text{Surface}}$$

Flux ($\text{l/m}^2/\text{h}$)

Débit (m^3/h)

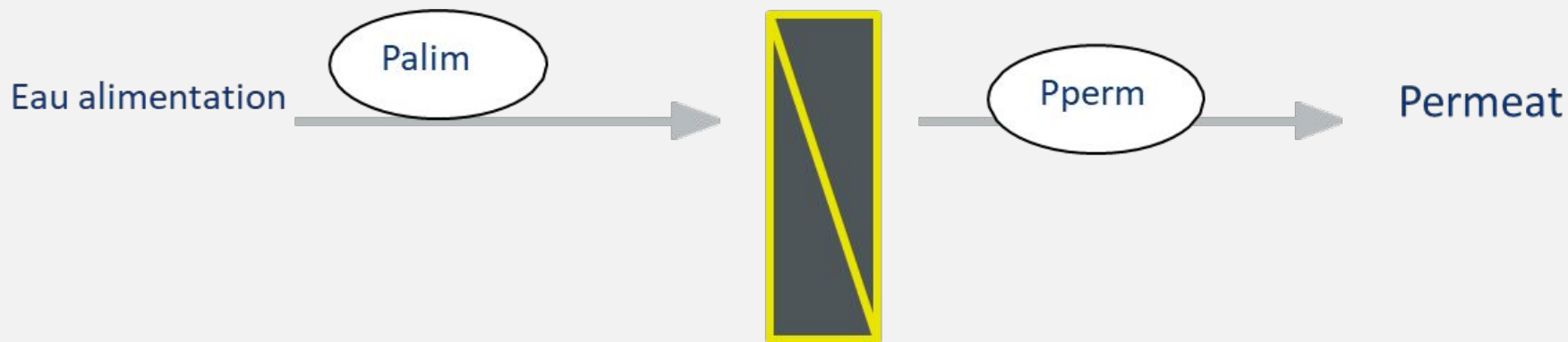
Nb membrane= 20

Surface membranaire = 78 m^2

Notion de pression transmembranaire (PTM):

$$PTM = P_{\text{alim}} - P_{\text{perm}} \text{ (bar)}$$

$$PTM = 0.2 - 0.8 \text{ bar}$$



Notion de perméabilité:

pouvoir de filtrabilité de la membrane en fonction d'un flux appliqué et de la PTM observée

$$\text{Perméabilité} = \frac{\text{Flux filtration}}{\text{PTM} \times \text{Facteur correctif}}$$

Perméabilité (l/m²/h/bar)

Flux (l/m²/h)

PTM (bar)

Facteur de correction par rapport à la température

Généralités

Description

1. Principe
2. Equipements



Généralités

Description

1. Principe
2. Equipements

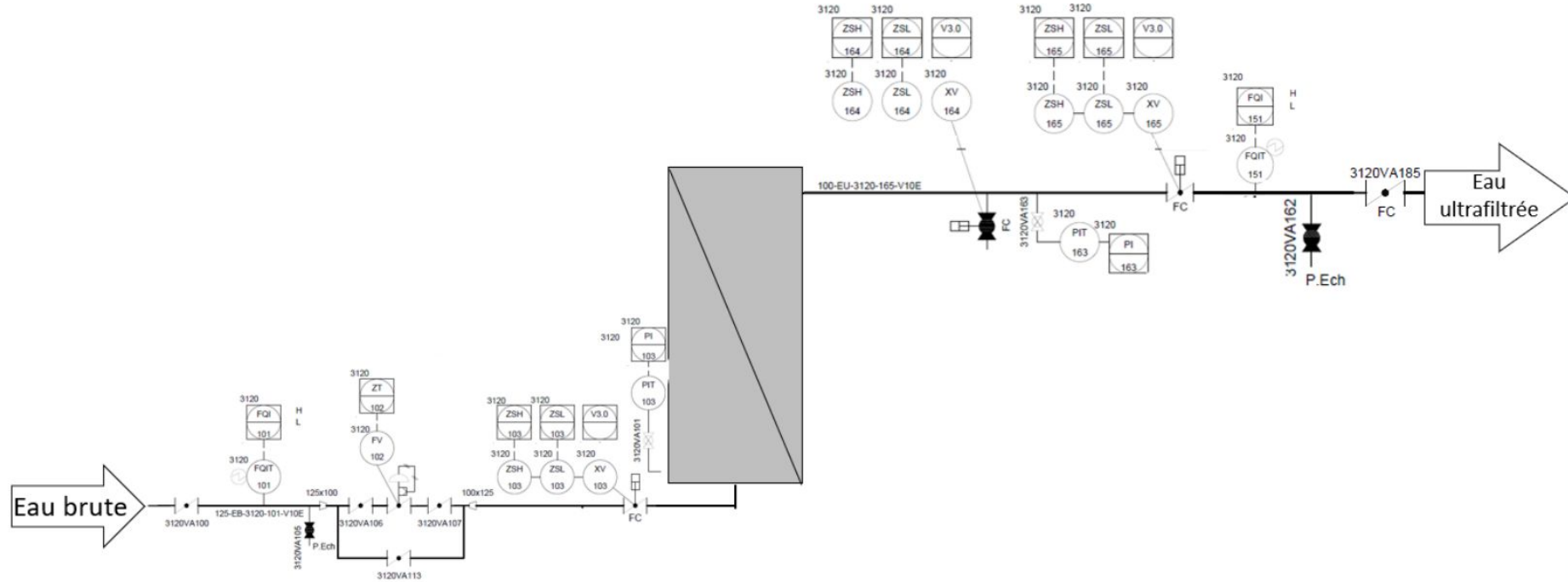


Paramètres	Unité	Valeur
Nombre de skid	-	3
Nombre de module par skid	-	15
Surface membranaire	m ²	105
Surface membranaire par skid	m ²	1575

Filtration

Description

1. Principe 2. Equipements

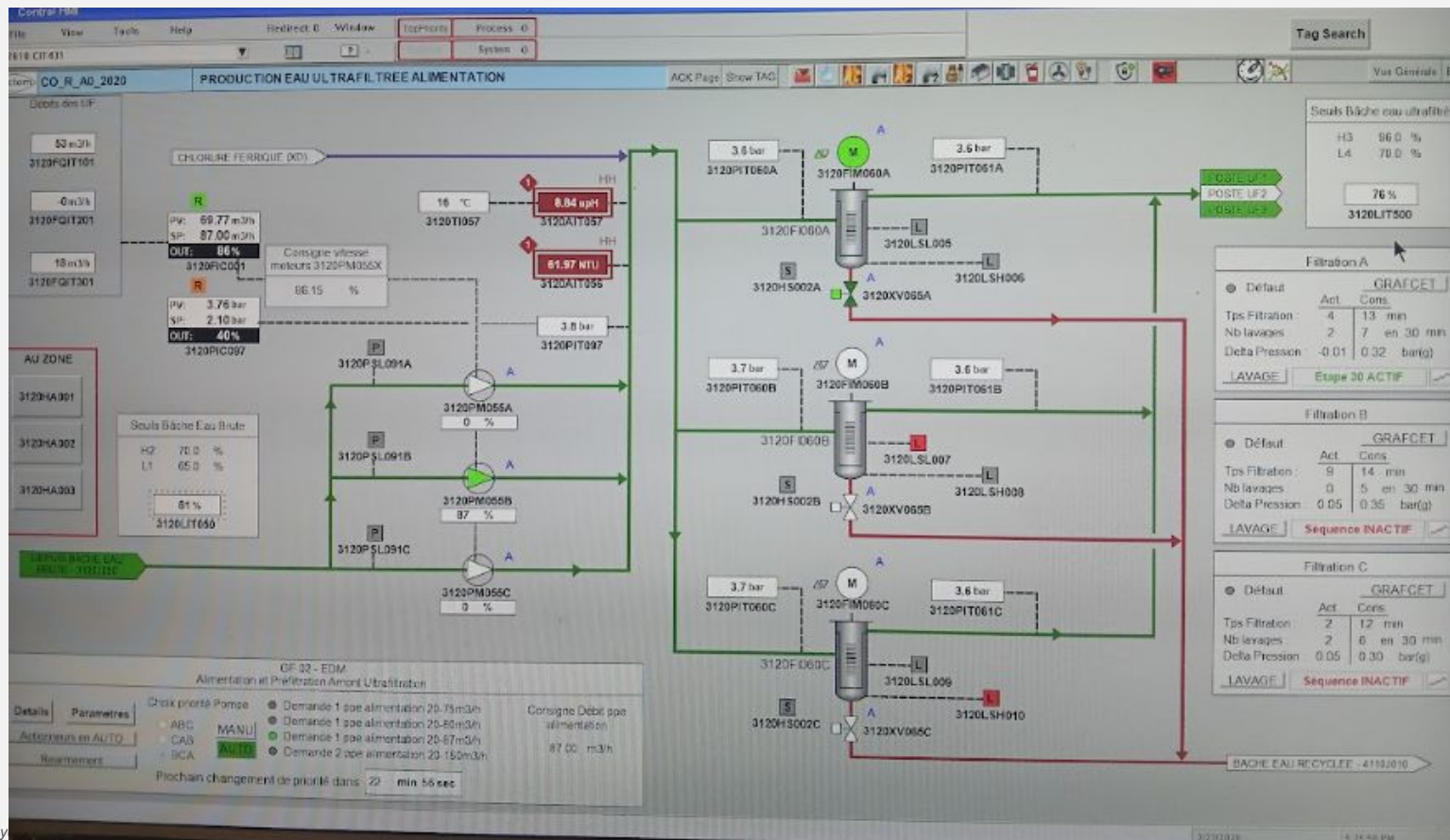


Paramètres	Unité	Valeur
Flux	$\text{l} / \text{m}^2 / \text{h}$	33 - 110
Débit	m^3/h	157
Pression transmembranaire (PTM) maximale	bar	2
Pression maximum	bar	3
Temps de filtration	min	25

Filtration

Paramètres et fonctionnement

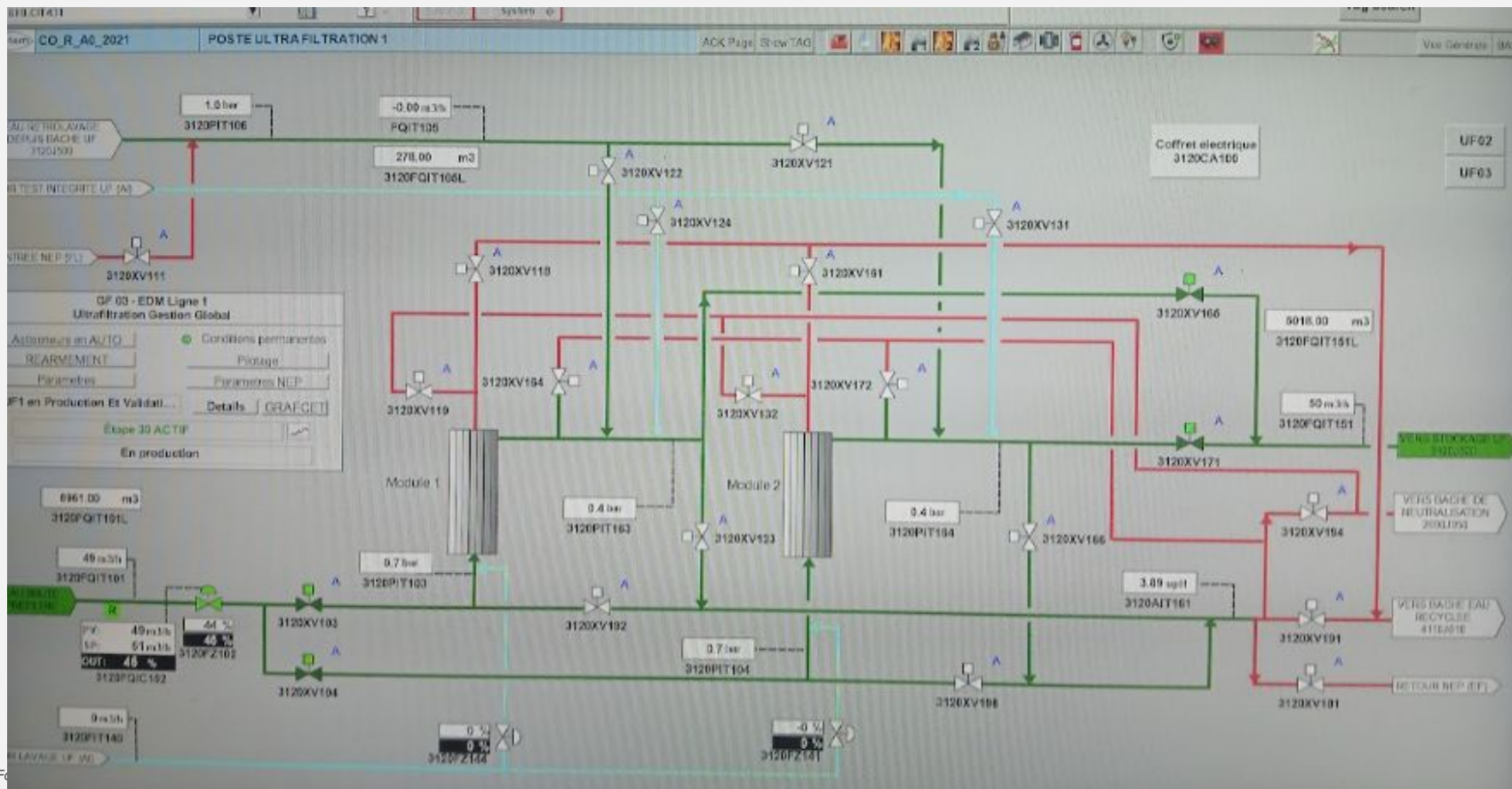
1. Vues supervision
2. Paramètres de dosage



Filtration

Paramètres et
fonctionnement

1. Vues supervision
2. Paramètres de dosage



Paramètres	Unité	Valeur
Taux de traitement injection collage au chlorure ferrique	ppm de Fe pur	1
Taux de traitement injection collage au chlorure ferrique	mg/l de FeCl3 commercial	7,27
Débit moyen	L/h FeCl3 40%	1,6
Débit max	L/h FeCl3 40%	3,2

Filtration

Suivi process et exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation

Water Treatment 10/13

ULTRAFILTRATION LIGNE 1 (GPE_F03)

Consigne delta de pression demande de lavage AS UF1: 0.6 bar (CONS_DP_AS_UF1)

Consigne de volume demande de lavage AS UF1: 20 m3 (CONS_VOL_AS_UF1)

Consigne AS temps entre 2 lavages: 35 min (T_UF1_LAV_AS)

Nombre AS avant MC1: 30 (NB_AS_MC1)

Nombre AS avant MC2: 30 (NB_AS_MC2)

Consigne de volume demande de lavage AS UF1 Haute Turbidite: 30 m3 (CONS_VOL_AS_UF1_HT)

Consigne AS temps entre 2 lavages Haute Turbidite: 60 min (T_UF1_LAV_AS_HT)

Nombre AS avant MC1 Haute Turbidite: 30 (NB_AS_MC1_HT)

Nombre AS avant MC2 Haute Turbidite: 30 (NB_AS_MC2_HT)

Consigne de debit de remplissage UF1: 60 m3/h (CONS_DEBIT_REMP_UF1)

Consigne de debit de rinçage UF1: 60 m3/h (CONS_DEBIT_RINC_UF1)

Consigne de surface UF1 Module 1: 735 m2 (CONS_SURF_FLUX_UF1_1)

Consigne de surface UF1 Module 2: 840 m2 (CONS_SURF_FLUX_UF1_2)

ULTRAFILTRATION LIGNE 1 (GPE_F03)

Consigne MC1 de Temps Air Scour UF1: 48 sec (T1_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de temps Air Scour et vidange UF1: 30 sec (T2_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de temps injection produit chimique UF1: 100 sec (T3_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de temps trempage UF1: 600 sec (T4_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de Temps Air Scour 2 UF1: 48 sec (T5_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de temps Air Scour et vidange presurisee UF1: 30 sec (T6_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de temps remplissage UF1: 45 sec (T7_UF1_LMC1)

Consigne MC1 de temps de rinçage UF1: 120 sec (T8_UF1_LMC1)

Consigne ouverture 3120FZ144 (1 module): 60 % (CSG_FZ144_1M)

Consigne ouverture 3120FZ144 (2 modules): 20 % (CSG_FZ144_2M)

Consigne de debit retrolavage en Produit MC1 et MC2: 30 m3/h (CONS_DEBIT_MC_UF2)

Consigne Dosage Eau de Javel: 70 L/H (FCE30B_RSP)

ULTRAFILTRATION LIGNE 1 (GPE_F03)

Consigne MC2 de Temps Air Scour UF1: 45 sec (T1_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de temps Air Scour et vidange UF1: 30 sec (T2_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de temps injection produit chimique UF1: 100 sec (T3_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de temps trempage UF1: 600 sec (T4_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de Temps Air Scour 2 UF1: 45 sec (T5_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de temps Air Scour et vidange presurisee UF1: 30 sec (T6_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de temps remplissage UF1: 45 sec (T7_UF1_LMC2)

Consigne MC2 de temps de rinçage UF1: 120 sec (T8_UF1_LMC2)

Consigne ouverture 3120FZ141 (1 module): 45 % (CSG_FZ141_1M)

Consigne ouverture 3120FZ141 (2 modules): 20 % (CSG_FZ141_2M)

ULTRAFILTRATION LIGNE 1 (GPE_F03)

Consigne MIT de Temps de purge et stabilisation UF1: 90 sec (T1_UF1_TMIT)

Consigne MIT de Temps de chute de pression UF1: 300 sec (T2_UF1_TMIT)

Consigne MIT de Temps de remplissage UF1: 120 sec (T3_UF1_TMIT)

Consigne MIT de temps Air Scour et vidange UF1: 30 sec (T4_UF1_TMIT)

Consigne MIT de Temps de remplissage 2 UF1: 30 sec (T5_UF1_TMIT)

Consigne Frequence MIT UF1: 170 h (T6_UF1_TMIT)

Temps du test de chute de pression: 90 min (CONS_TEST_CHUTE_P)

Consigne AS de Temps Air Scour UF1: 60 sec (T1_UF1_LAV_AS)

Consigne AS de temps Air Scour et vidange UF1: 15 sec (T2_UF1_LAV_AS)

Consigne AS de Temps de remplissage UF1: 45 sec (T3_UF1_LAV_AS)

Consigne de debit AS UF1: 200 m3/h (CONS_DEBIT_AS_UF1)

Paramètre à vérifier	Fréquence
Pression alimentation, perméat et concentrat	1 fois / quart
Débit	
Flux	
Perméabilité	
Pression transmembranaire (PTM)	

Constat

Causes possible

La pression transmembranaire augmente

- **Encrassement** probables des fibres
- Vérifier la cohérence des **capteurs de pression**
- Vérifier l'efficacité des différents **contre lavages**
- Vérifier la **qualité de l'eau** en sortie des préfiltres

La perméabilité baisse

- **Encrassement** probables des fibres
- Vérifier la cohérence des **capteurs de pression et de température**
- Vérifier l'efficacité des différents **contre lavages**
- Vérifier la **qualité de l'eau** en sortie des préfiltres

Le skid passe en défaut filtration

- Vérifier que les **capteurs de pression** ne sont pas en défaut
- Vérifier que **le débitmètre** n'est pas en défaut
- Vérifier que **les vannes** ne sont pas en discordance d'ouverture ou fermeture

Le skid atteint sa temporisation max de filtration

- Vérifier le bon déroulement de **la table de contre lavage**
- Vérifier que la temporisation de filtration n'a pas été changée

Impossible de passer le skid en mode "auto"

- Vérifier l'état de toutes les **vannes manuelles** des skids :
- Vérifier que les **vannes automatiques** ne sont pas en discordance d'ouverture ou fermeture
- Vérifier qu'il n'existe **aucun défaut** sur le skid
- Vérifier qu'aucun équipement n'est resté en mode manu

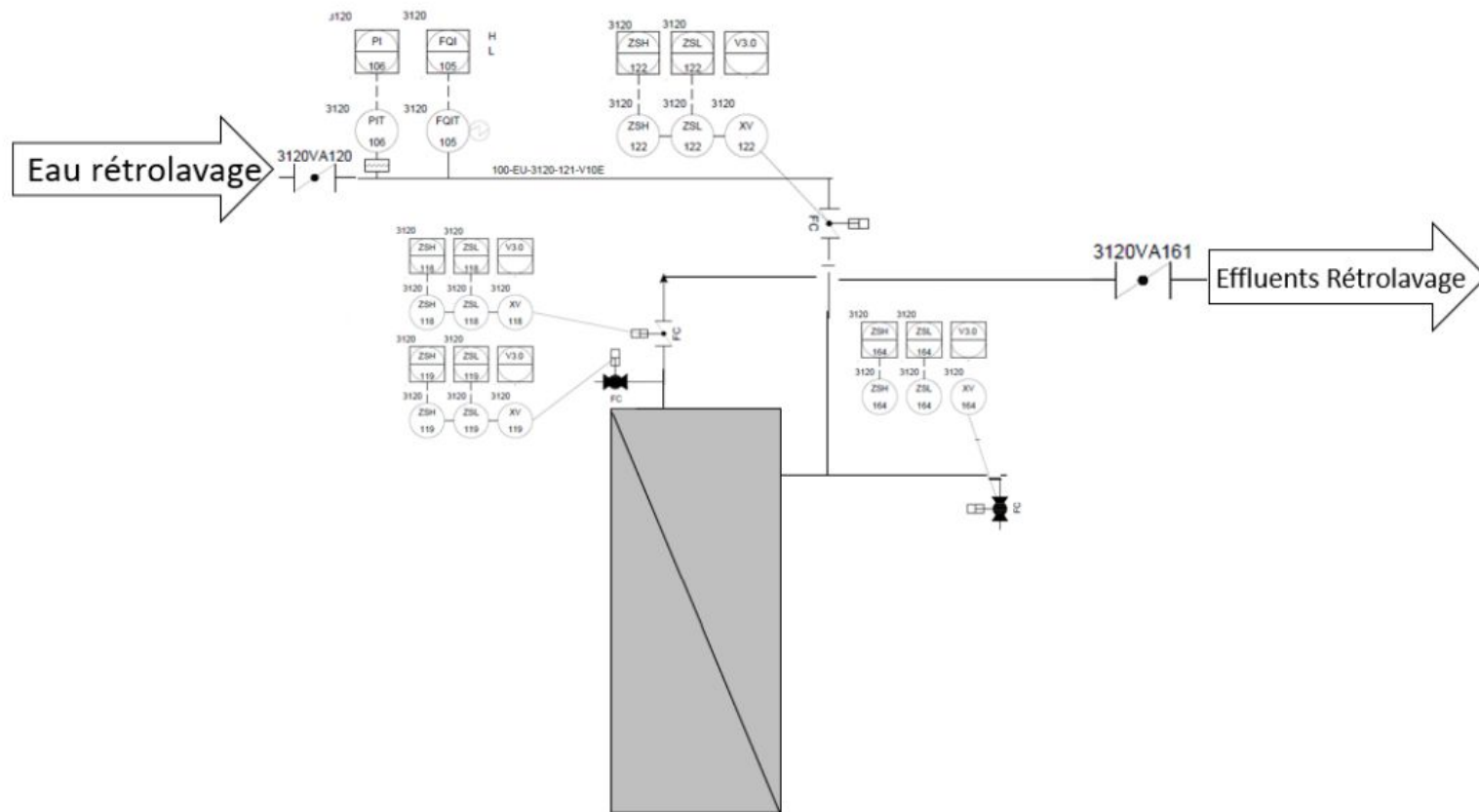
Le skid est en mode filtration mais aucun débit ne passe

- Vérifier que **la vanne régulante** n'est pas fermée
- Vérifier l'état du **débitmètre**

Contre lavage chimique

Description

1. Principe 2. Equipements



Contre lavage chimique

Description

1. Principe
2. Equipements

Contre lavage chimique:

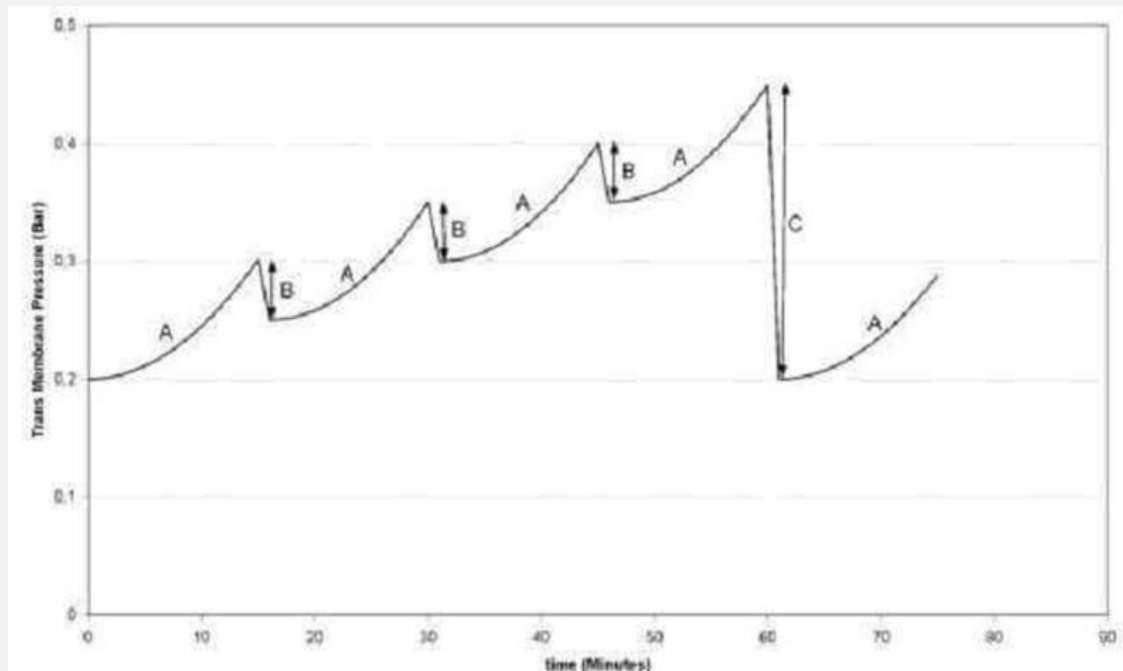
→ Élimination des matières organiques et du biofilm par le mélange de soude et javel

→ Élimination des matières minérales par l'injection d'acide

A: période de filtration

B: Contre lavage air

C: Contre lavage chimique



Paramètres	Unité	Valeur
Débit de contre lavage pendant injection / skid	m ³ / h	30
Durée d'immobilisation du skid	mn	29
Nombre de contre lavage / j / skid		3
Volume de javel	l/j	15
Volume de soude	l/j	14
Volume d'acide	l/j	12
Volume total d'eaux sales (par skid)	m ³ /j	27

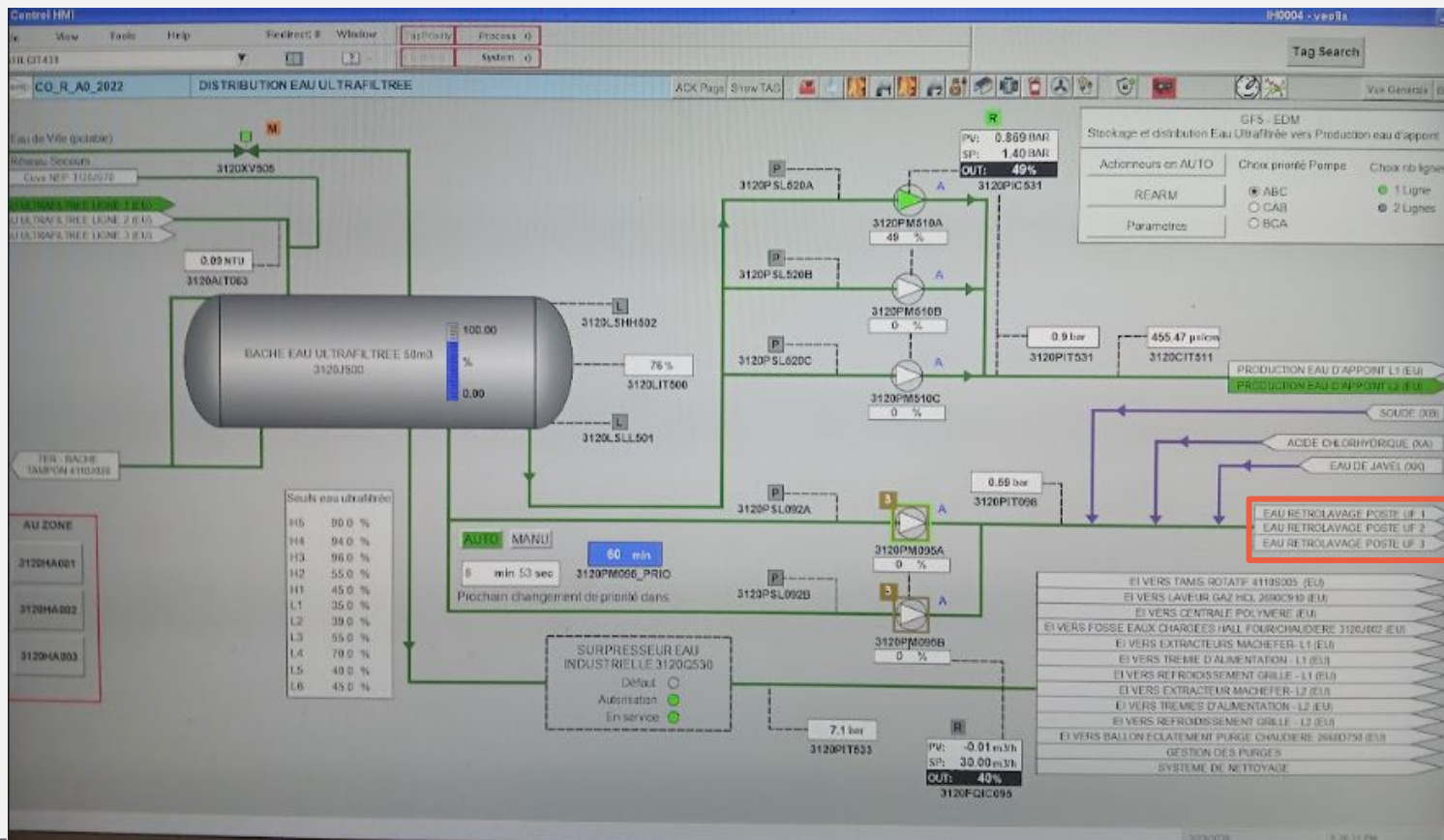
Étapes de la séquence de contre lavage chimique :

Etape	Durée (s)
Production/ Arrêt des pompes et transition des vannes	15
Air Scour	95
Air Scour & Vidange	55
Injection de la soude ou de l'acide	410
Trempage	605
Air Scour	370
Air Scour et vidange pressurisée	40
Remplissage	50
Rinçage	65
Production	/
Durée totale	29 min

Contre lavage chimique

Paramètres et fonctionnement

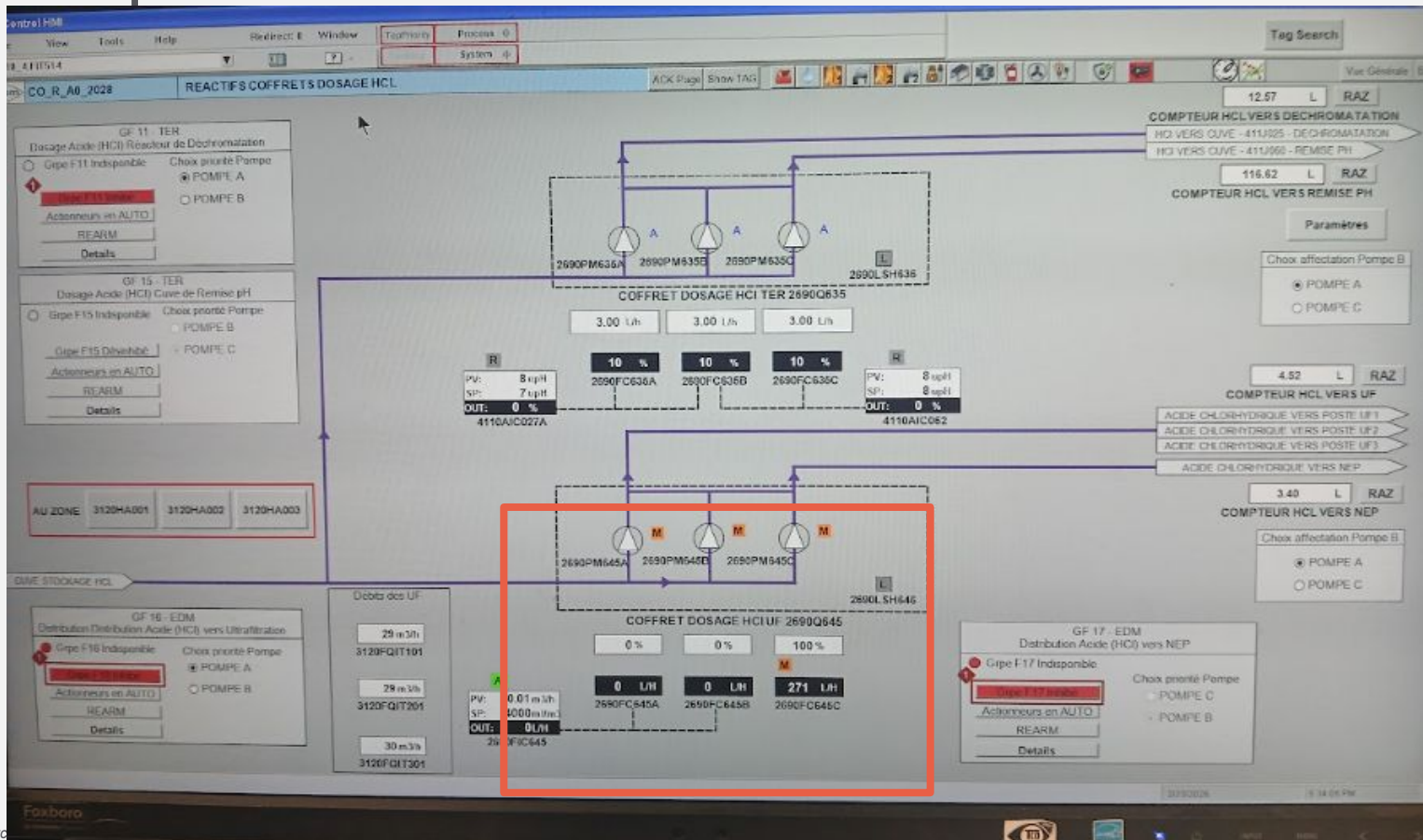
1. Vues supervision
2. Paramètres de dosage



Contre lavage chimique

Paramètres et fonctionnement

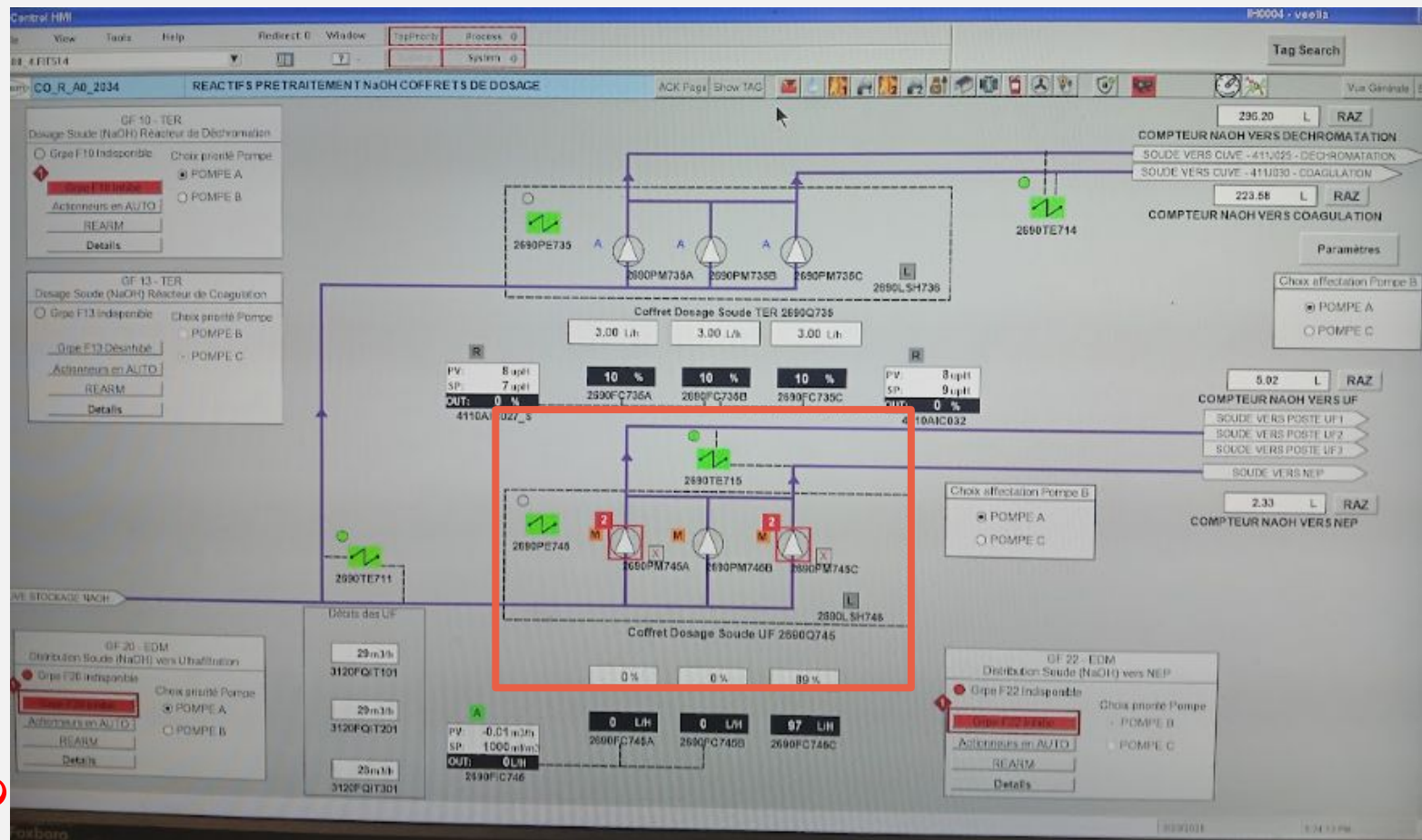
1. Vues supervision
2. Paramètres de dosage



Contre lavage chimique

Paramètres et fonctionnement

1. Vues supervision
2. Paramètres de dosage



Paramètres	Unité	Valeur
Taux de traitement acide chlorhydrique	ppm	1470
Taux de traitement soude	ppm	1200
Taux de traitement eau de Javel	ppm Cl ₂	450

Contre lavage chimique

Suivi process et exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation

ULTRAFILTRATION LIGNE 2 (GPE_F03)		ULTRAFILTRATION LIGNE 2 (GPE_F03)		ULTRAFILTRATION LIGNE 2 (GPE_F03)		ULTRAFILTRATION LIGNE 2 (GPE_F03)	
Consigne delta de pression demande de lavage AS UF2	0,6 bar CONS_DP_AS_UF2	Consigne MC1 de Temps Air Scour UF2	45 sec T1_UF2_LMC1	Consigne MC2 de Temps Air Scour UF2	45 sec T1_UF2_LMC2	Consigne MIT de Temps de purge et stabilisation UF2	90 sec T1_UF2_TMIT
Consigne de volume demande de lavage AS UF2	20 m3 CONS_VOL_AS_UF2	Consigne MC1 de temps Air Scour et vidange UF2	30 sec T2_UF2_LMC1	Consigne MC2 de temps Air Scour et vidange UF2	30 sec T2_UF2_LMC2	Consigne MIT de Temps de chute de pression UF2	300 sec T2_UF2_TMIT
Consigne AS temps entre 2 lavages	35 min T_UF2_LAV_AS	Consigne MC1 de temps injection produit chimique UF2	100 sec T3_UF2_LMC1	Consigne MC2 de temps injection produit chimique UF2	100 sec T3_UF2_LMC2	Consigne MIT de Temps de remplissage UF2	120 sec T3_UF2_TMIT
Nombre AS avant MC1	30 NB_AS_MC1	Consigne MC1 de temps trempage UF2	600 sec T4_UF2_LMC1	Consigne MC2 de temps trempage UF2	600 sec T4_UF2_LMC2	Consigne MIT de temps Air Scour et vidange UF2	30 sec T4_UF2_TMIT
Nombre AS avant MC2	30 NB_AS_MC2	Consigne MC1 de Temps Air Scour 2 UF2	100 sec T8_UF2_LMC1	Consigne MC2 de Temps Air Scour 2 UF2	100 sec T6_UF2_LMC2	Consigne MIT de Temps de remplissage 2 UF2	30 sec T8_UF2_TMIT
Consigne de volume demande de lavage AS UF2 Haute Turbidite	8 m3 CONS_VOL_AS_UF2_HT	Consigne MC1 de temps Air Scour et vidange presurisee UF2	20 sec T6_UF2_LMC1	Consigne MC2 de temps Air Scour et vidange presurisee UF2	20 sec T6_UF2_LMC2	Consigne Frequence MIT UF2	170 h T6_UF2_TMIT
Consigne AS temps entre 2 lavages Haute Turbidite	45 min T_UF2_LAV_AS_HT	Consigne MC1 de temps remplissage UF2	35 sec T7_UF2_LMC1	Consigne MC2 de temps remplissage UF2	35 sec T7_UF2_LMC2	Temps du test de chute de pression	90 min CONS_TEST_CHUTE_P
Nombre AS avant MC1 Haute Turbidite	20 NB_AS_MC1_HT	Consigne MC1 de temps de rinçage UF2	120 sec T8_UF2_LMC1	Consigne MC2 de temps de rinçage UF2	120 sec T8_UF2_LMC2	Consigne AS de Temps Air Scour UF2	60 sec T1_UF2_LAV_AS
Nombre AS avant MC2 Haute Turbidite	20 NB_AS_MC2_HT	Consigne ouverture 3120FZ244 (1 module)	40 % CSQ_FZ244_1M	Consigne ouverture 3120FZ244 (1 module)	40 % CSQ_FZ241_1M	Consigne AS de temps Air Scour et vidange UF2	15 sec T2_UF2_LAV_AS
Consigne de debit de remplissage UF2	60 m3/h CONS_DEBIT_REMP_UF2	Consigne ouverture 3120FZ244 (2 modules)	25 % CSQ_FZ244_2M	Consigne ouverture 3120FZ244 (2 modules)	25 % CSQ_FZ241_2M	Consigne AS de Temps de remplissage UF2	45 sec T3_UF2_LAV_AS
Consigne de debit de rinçage UF2	60 m3/h CONS_DEBIT_RINC_UF2	Consigne de debit retrolavage en Produit MC1 et MC2	30 m3/h CONS_DEBIT_MC_UF2			Consigne de debit AS UF2	200 m3/h CONS_DEBIT_AS_UF1
Consigne de surface UF2 Module 1	735 m2 CONS_SURF_FLUX_UF2_1	Consigne Dosage Eau de Javel	70 L/h FC6308_RSP				
Consigne de surface UF2 Module 2	840 m2 CONS_SURF_FLUX_UF2_2						

Paramètre à suivre	Fréquence
Pression alimentation, perméat et concentrat	1 fois / cycle
Débit	
Flux	
Perméabilité	
Pression transmembranaire (PTM)	
pH soude = 12 (+/- 0.2)	1 fois/mois
Résiduel en chlore libre = 200 ppm (+/- 20ppm)	
pH acide = 2 (+/- 0.2)	

Constat

Causes possible

Le skid passe en défaut CLC

- Vérifier l'état des **vannes manuelles**
- Vérifier qu'aucune **vanne auto** ne soit en discordance de fermeture ou d'ouverture
- Vérifier que l'**atelier réactif** est disponible
- Vérifier qu'au moins une **pompe de contre lavage** est disponible

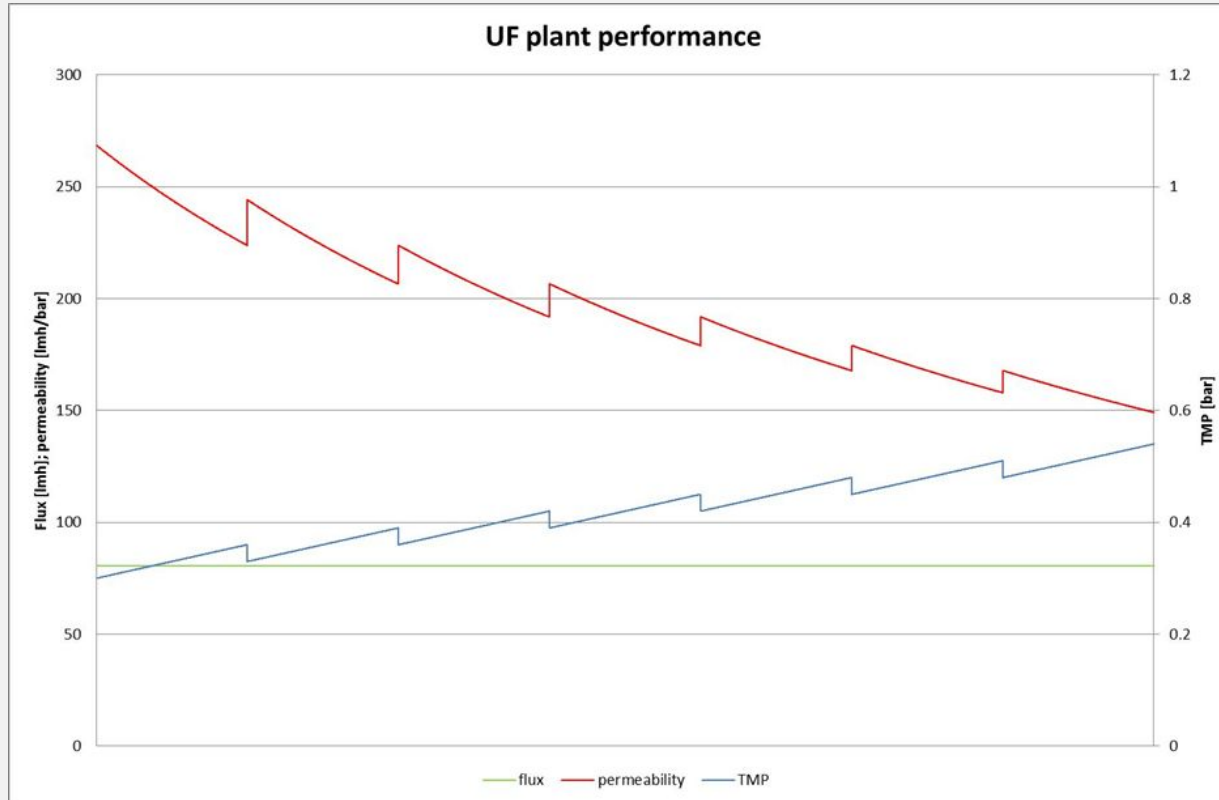
La perméabilité reste la même après un CLC

- Soit le réactif est introduit en trop faible quantité, soit il ne va pas jusqu'au skid. Pour un CLC1 par ex, il est possible de mesurer le chlore libre dans le skid (qui doit être à 200 ppm).

⇒ augmenter le **temps de trempage** du réactif.

Le skid est en mode CLC mais le débit n'est pas correct

- Vérifier les **pompes de contre lavage**
- Vérifier l'**état du débitmètre**
- Vérifier que les **vannes entrée CL et sortie CL** sont bien ouvertes en supervision et sur site.



CLC NON PERFORMANT:

- Bon choix des produits chimiques?
- Concentration/pH sont corrects?
- Stock en produit chimique correct?
- Débit de contre-lavage suffisant?
- Débit de dosage trop court?



Temps de filtration diminue:

- Couche d'entartrage
- Haute PTM à la fin de la filtration
- Réduction des performances du contre-lavage

Test d'intégrité

Description

Test d'intégrité:

→ Test de l'intégrité des fibres qui peuvent être endommagées ou cassées

→ Diminution de l'efficacité de l'abattement en virus et bactérie

1. Principe 2. Equipements

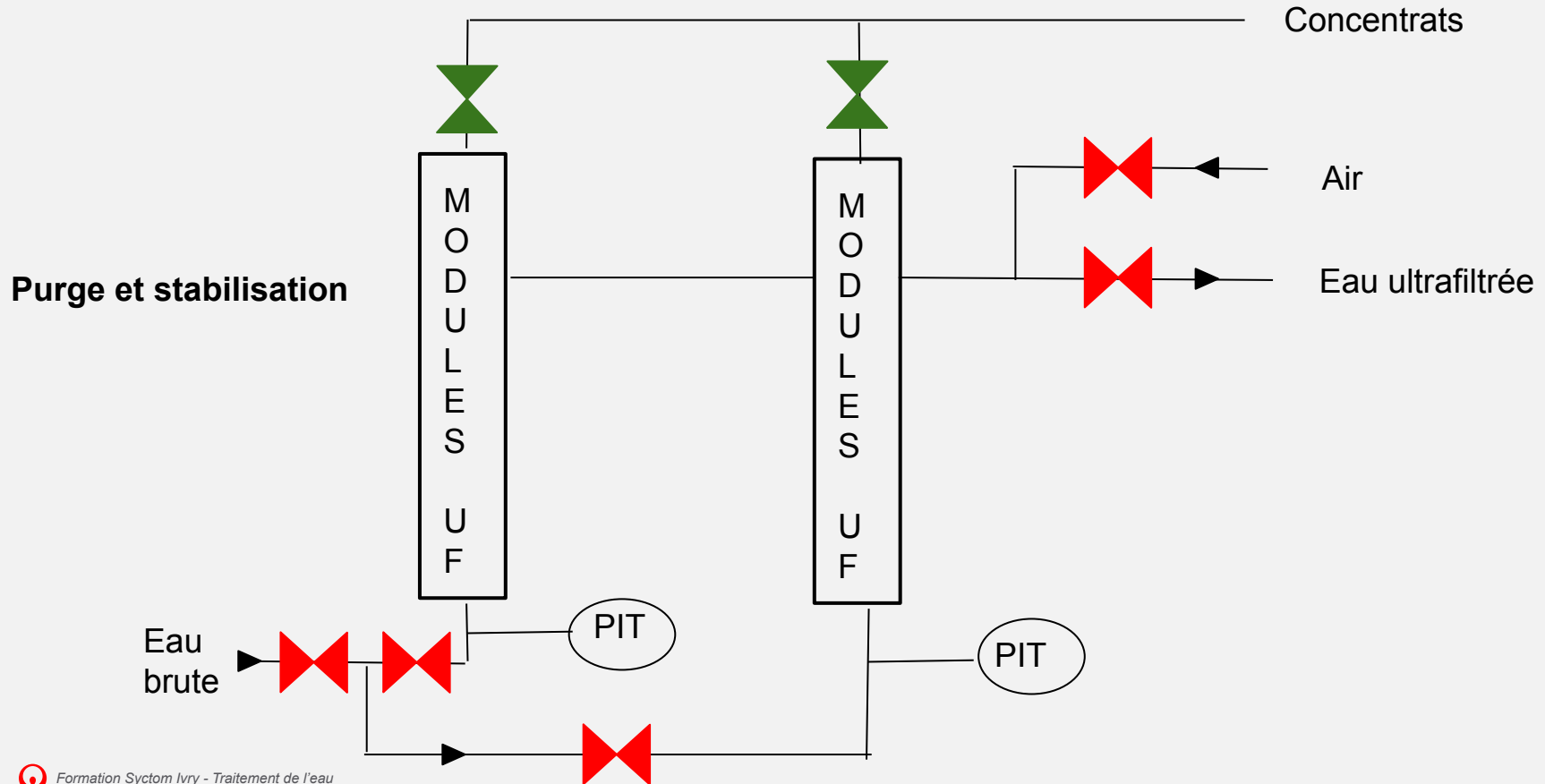
Perte en pression:

- Seuil haut: 0.031 bar/min
- Seuil très haut: 0.050 bar/min

Test d'intégrité

Description

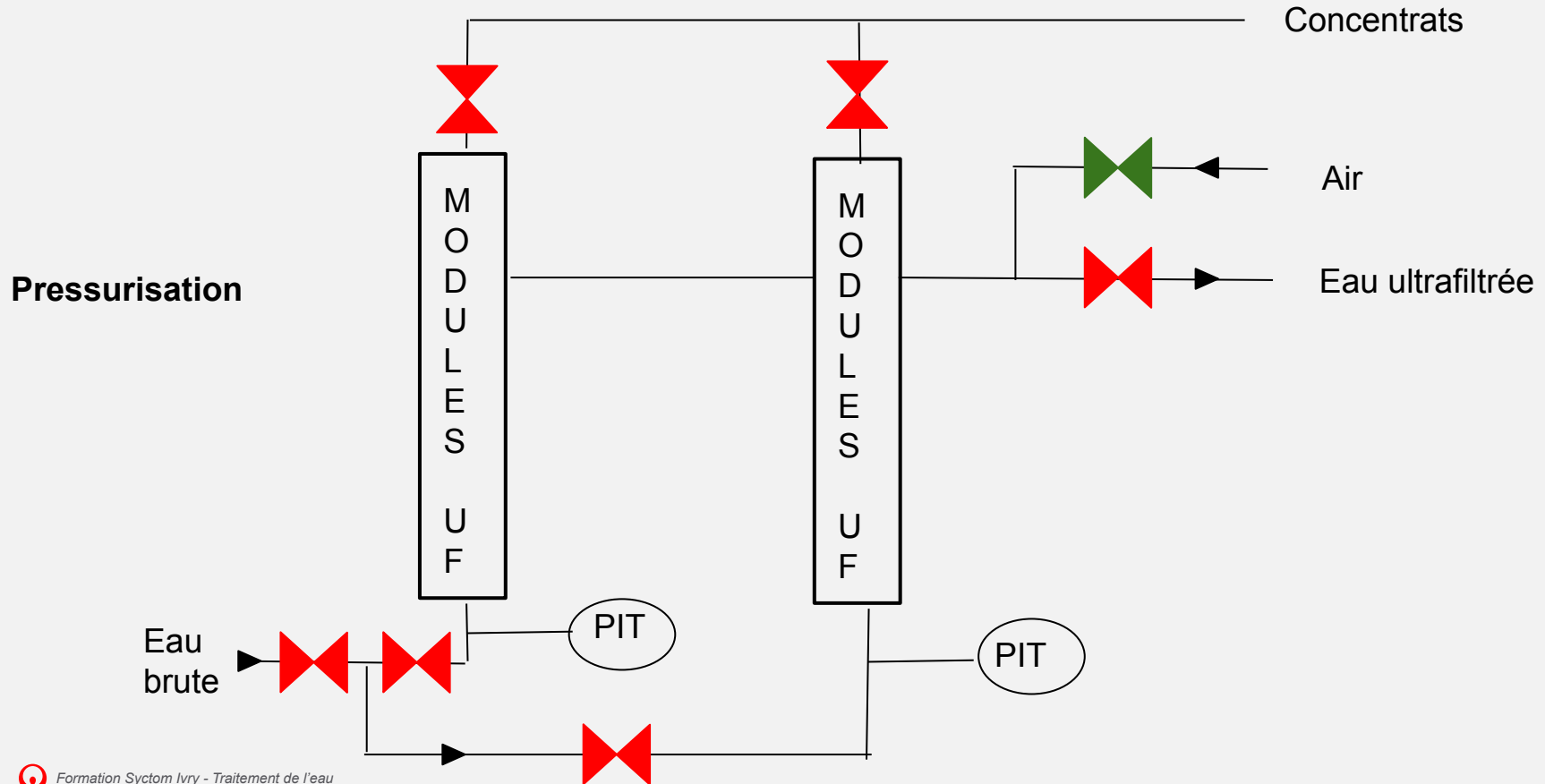
1. Principe
2. Equipements



Test d'intégrité

Description

1. Principe
2. Equipements



Étapes de la séquence de test d'intégrité :

Etape	Durée (s)
Production	15
Purge et Stabilisation	125
Test chute en pression	310
Remplissage	130
Air Scour et Vidange	45
Remplissage	35
Production	/
Durée totale	15 min

Paramètre

Fréquence

Nombre de tests d'intégrité par jour

66

Test d'intégrité

Suivi process et exploitation

1. Valeurs guides
2. **Tâches d'exploitation**

Paramètre	Fréquence
Suivi des pressions et temporisation des différentes étapes	1 fois / Test

Constat

Causes possible

Le calcul effectué ne correspond pas au nombre de fibre cassée en réel

- Vérifier que **Pconcentrat** est nulle pendant le TI
- Vérifier que la valeur de la **diffusion naturelle de l'air** est toujours correcte
- Vérifier que la valeur de la **chute de pression d'une fibre** cassée est toujours correcte
- - Vérifier qu'il n'y est pas une fuite dû à un joint défectueux

Le skid passe en défaut TI

- Vérifier l'état des **vannes manuelles** / aucune **vanne auto** ne doit être en discordance de fermeture ou d'ouverture
- Vérifier que **l'air intégrité** est disponible
- Vérifier qu'au moins une **pompe de contre lavage** est disponible

Nettoyage en place:

→ Effectuer un nettoyage en profondeur des membranes, suite à un colmatage ne pouvant être éliminé par contre lavage simple et/ou contre lavage chimique.

→ Pic turbidité en entrée

→ Perméabilité faible

→ Pression transmembranaire contre lavage élevée

Différents types de NEP:

→ Acide sulfurique:

dépôt matière

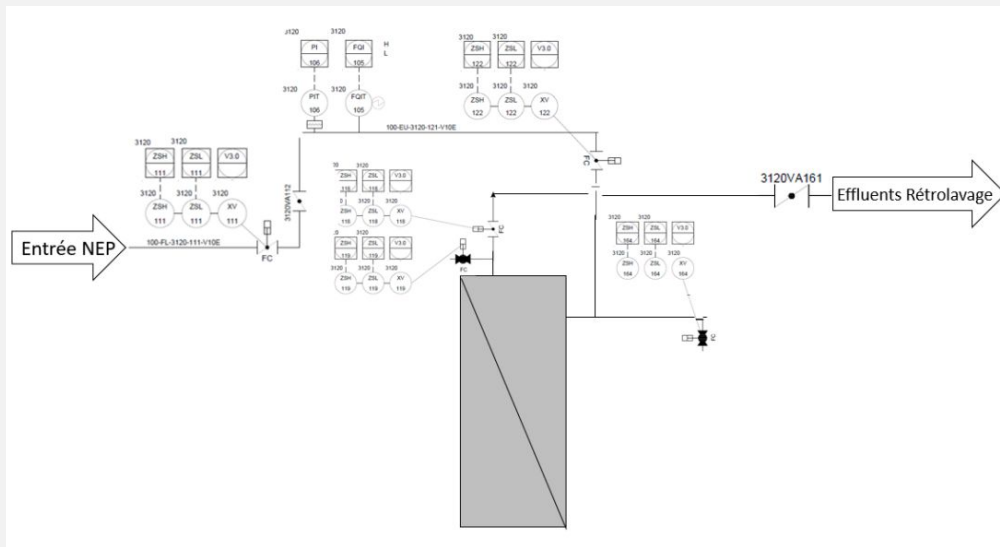
inorganique

→ Javel: biofilm

bactérien

→ Soude: matière

organique



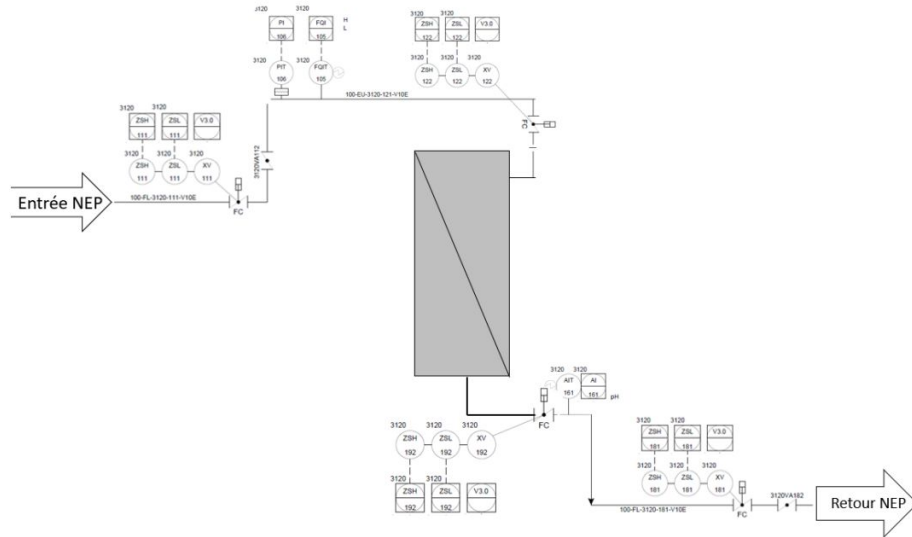
Injection réactifs

Nettoyage en place:

- Effectuer un nettoyage en profondeur des membranes, suite à un colmatage ne pouvant être éliminé par contre lavage simple et/ou contre lavage chimique.
- Pic turbidité en entrée
- Perméabilité faible
- Pression transmembranaire contre lavage élevée

Différents types de NEP:

- Acide sulfurique: dépôt matière inorganique
- Javel: biofilm bactérien
- Soude: matière organique



Recirculation NEP



Étapes de la séquence de NEP :

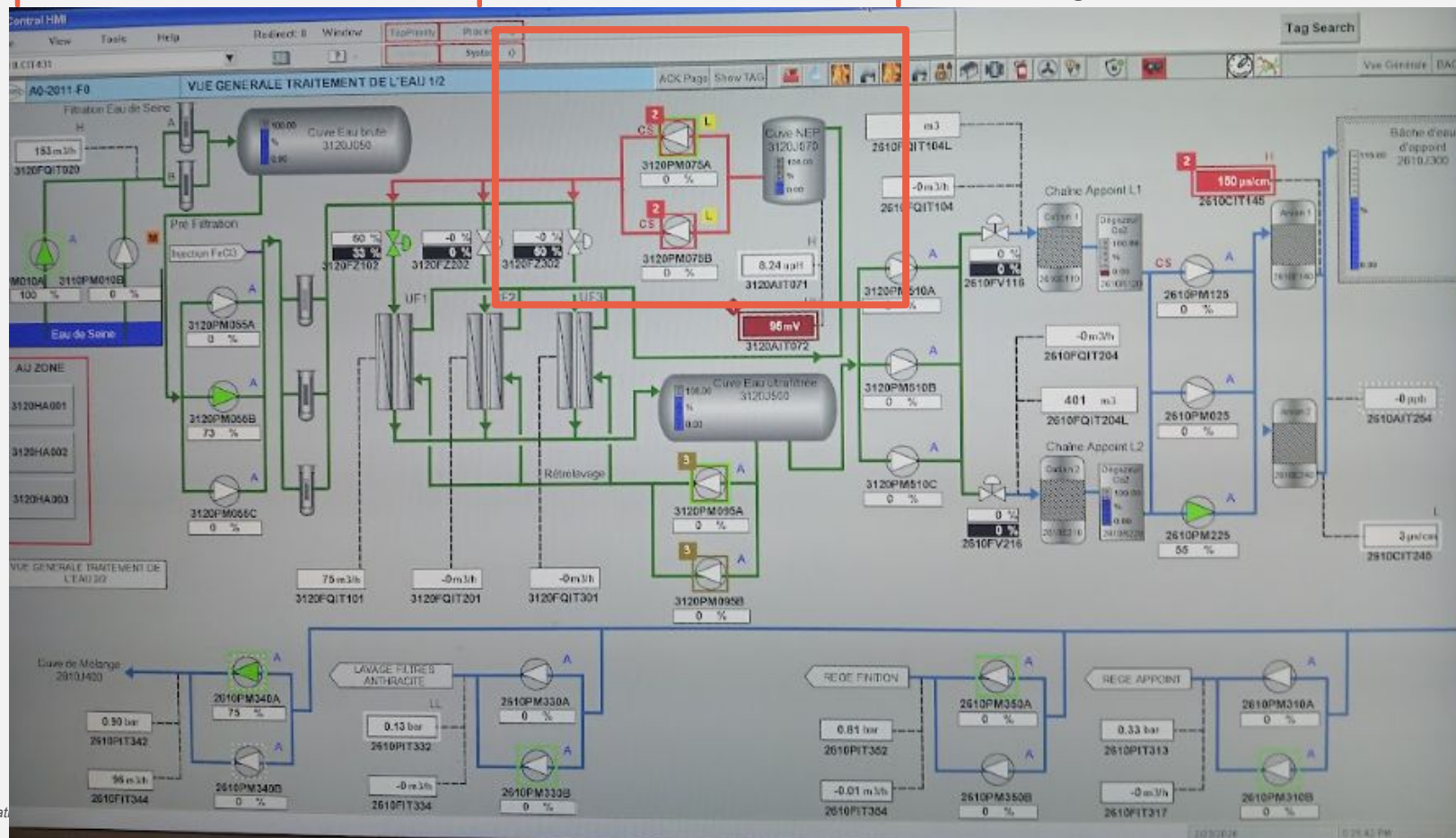
Etape	Durée (s)
Remplissage Cuve NEP	/
Chauffage de la solution	/
Air Scour	95
Injection de solution sans chimie	185
Trempage	605
Air Scour et vidange	45
Injection de la solution	405
Circulation dynamique	605
Trempage	2705
Air Scour	605
Injection de la solution	15
Circulation dynamique	605
Trempage	2705
Air Scour et vidange pressurisée	40
Remplissage	50
Rinçage final	65
Remise en production	/
Durée totale	2h 45 min

Paramètre	Unités	Valeur
Volume d'un NEP	m3	3
Volume pour remplir les modules d'un skid	m3	1,57
Débit d'un NEP	m3/h	30

NEP

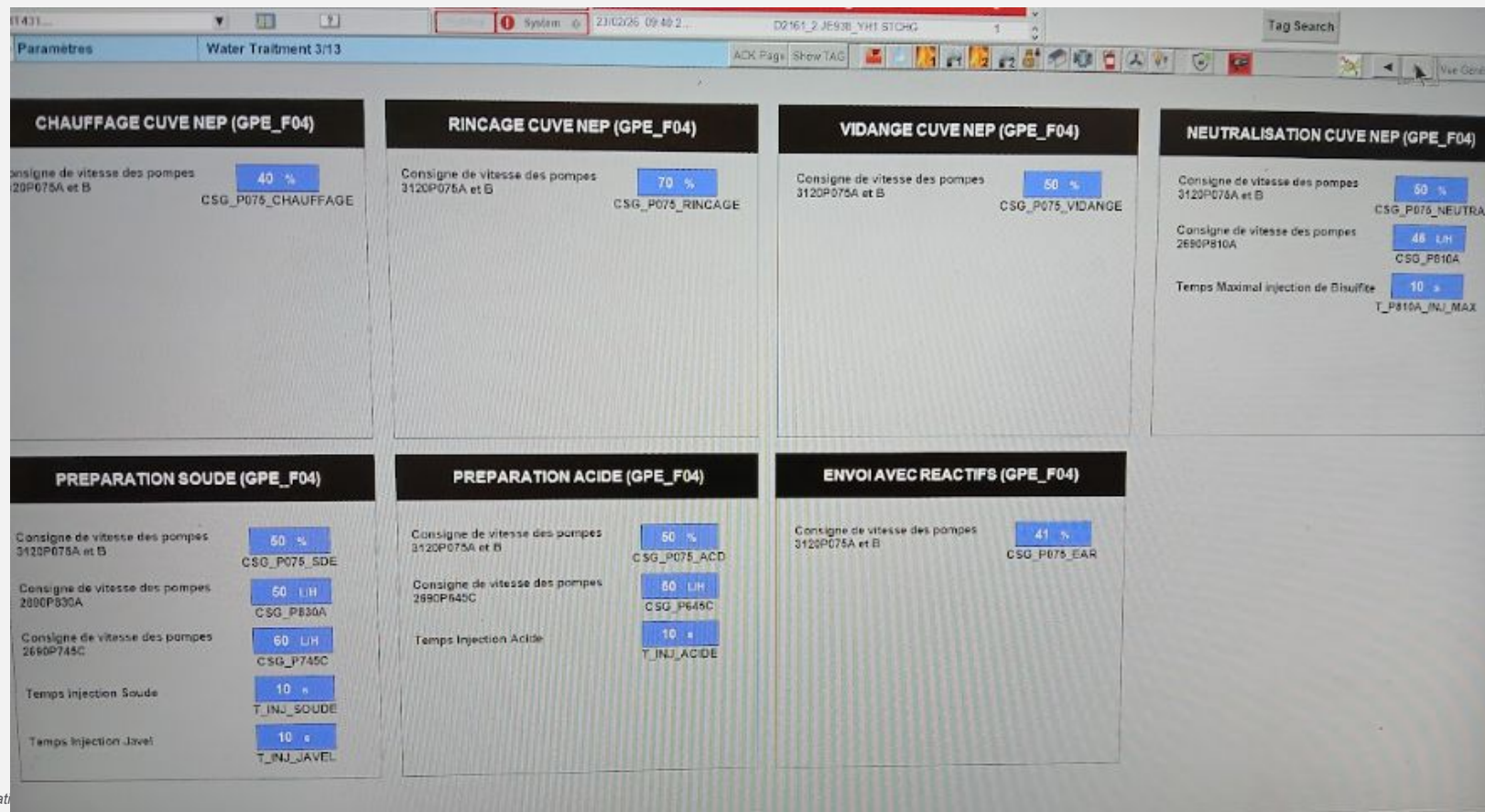
Paramètres et fonctionnement

1. Vues supervision
2. Dosage réactifs



Paramètres	Unité	Valeur
Taux de traitement acide chlorhydrique	ppm	5000
Taux de traitement soude	ppm	3500
Taux de traitement eau de Javel	ppm Cl ₂	1000
Taux de traitement bisulfite	ppm pur	810

NEP UF LIGNE 1 (GPE_F03)			NEP UF LIGNE 2 (GPE_F03)			NEP UF LIGNE 3 (GPE_F03)		
Consigne RC de Temps Air Scour UF1	90 sec	T1_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Air Scour UF2	90 sec	T1_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Air Scour UF3	90 sec	T1_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Injection solution sans chimie UF1	180 sec	T2_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Injection solution sans chimie UF2	22 sec	T2_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Injection solution sans chimie UF3	180 sec	T2_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Trempage 1 UF1	600 sec	T3_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Trempage 1 UF2	32 sec	T3_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Trempage 1 UF3	600 sec	T3_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Air scour et vidange UF1	40 sec	T4_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Air scour et vidange UF2	40 sec	T4_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Air scour et vidange UF3	40 sec	T4_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Injection solution produits chimiques UF1	200 sec	T6_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Injection solution produits chimiques UF2	23 sec	T6_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Injection solution produits chimiques UF3	200 sec	T6_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Trempage 2 UF1	2700 sec	T6_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Trempage 2 UF2	34 sec	T6_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Trempage 2 UF3	2700 sec	T6_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Air Scour UF1	600 sec	T7_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Air Scour UF2	36 sec	T7_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Air Scour UF3	600 sec	T7_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Injection solution produits chimiques UF1	10 sec	T8_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Injection solution produits chimiques UF2	10 sec	T8_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Injection solution produits chimiques UF3	10 sec	T8_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Trempage 3 UF1	2700 sec	T9_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Trempage 3 UF2	36 sec	T9_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Trempage 3 UF3	2700 sec	T9_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Air scour et vidange pressurisée UF1	30 sec	T10_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Air scour et vidange pressurisée UF2	30 sec	T10_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Air scour et vidange pressurisée UF3	30 sec	T10_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Remplissage UF1	46 sec	T11_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Remplissage UF2	46 sec	T11_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Remplissage UF3	46 sec	T11_UF3_NEP
Consigne RC de Temps Rinçage final UF1	60 sec	T12_UF1_NEP	Consigne RC de Temps Rinçage final UF2	60 sec	T12_UF2_NEP	Consigne RC de Temps Rinçage final UF3	60 sec	T12_UF3_NEP
Consigne RC de Circulation dynamique	100 sec	T13_UF1_NEP	Consigne RC de Circulation dynamique	37 sec	T13_UF2_NEP	Consigne RC de Circulation dynamique	600 sec	T13_UF3_NEP



Paramètre

Fréquence

Suivi des pressions et temporisation des différentes étapes

1 fois / NEP

Vérification de la température de la solution de NEP

1 fois / NEP

Vérification de la conductivité de la solution de NEP

1 fois / NEP

Constat

Causes possible

Pression transmembranaire ne diminue pas après le NEP

- Vérifier les bonnes caractéristiques de la solution NEP (température, conductivité, concentration en réactifs)
- Vérifier le bon temps de trempage de la solution de NEP dans les modules
- Vérifier que le bon type de NEP est effectué. Tester un autre type de NEP (alcalin, acide)
- Prendre contact avec le fournisseur des modules si les performances des NEP ne sont pas satisfaisantes

La perméabilité diminue

- Vérifier les bonnes caractéristiques de la solution NEP (température, conductivité, concentration en réactifs)
- Vérifier le bon temps de trempage de la solution de NEP dans les modules
- Vérifier que le bon type de NEP est effectué. Tester un autre type de NEP (alcalin, acide)
- Prendre contact avec le fournisseur des modules si les performances des NEP ne sont pas satisfaisantes

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie UF

Qu'est-ce que la PTM ?

Quelles sont les principaux mode de fonctionnement ?

Quels sont les différents types de NEP ?

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie UF

Qu'est-ce que la PTM ? Palim-Ppermeat

Quelles sont les principaux mode de fonctionnement ? Production, Air scour, Retrolavage chimique, NEP

Quels sont les différents types de NEP ? Acide, soude, Javel

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

FILE

Déminéralisation



IV.1

Déminéralisation cationique/anionique

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement

IV.2

Déminéralisation lits mélangés

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement

IV.3

Régénération

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement

- **Pourquoi déminéraliser l'eau ?**

Les ions forment des dépôts et des précipités qui peuvent endommager les équipements, d'où l'intérêt de les éliminer pour certaines applications industrielles

- Alimentation eau de chaudière
- Eau d'appoint en circuit de refroidissement
- Production d'eau procédé pour l'industrie

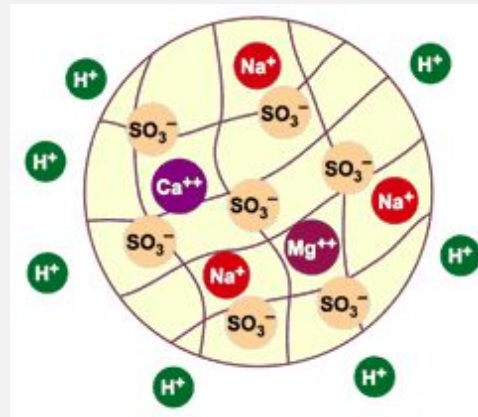
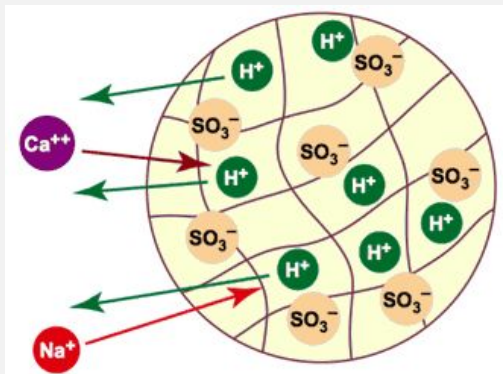
Déminéralisation cationique/anionique

Description

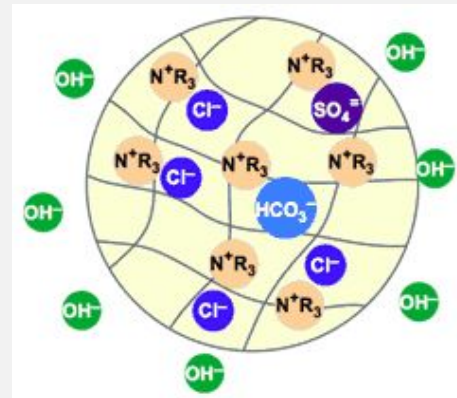
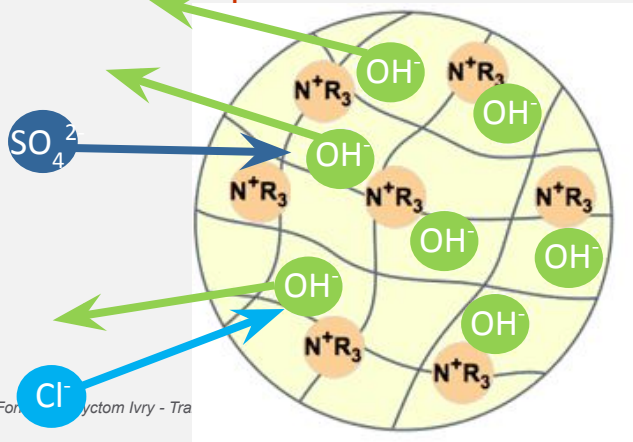
1. Principe
2. Equipements

- Principe de l'échange d'ions : **Saturation**

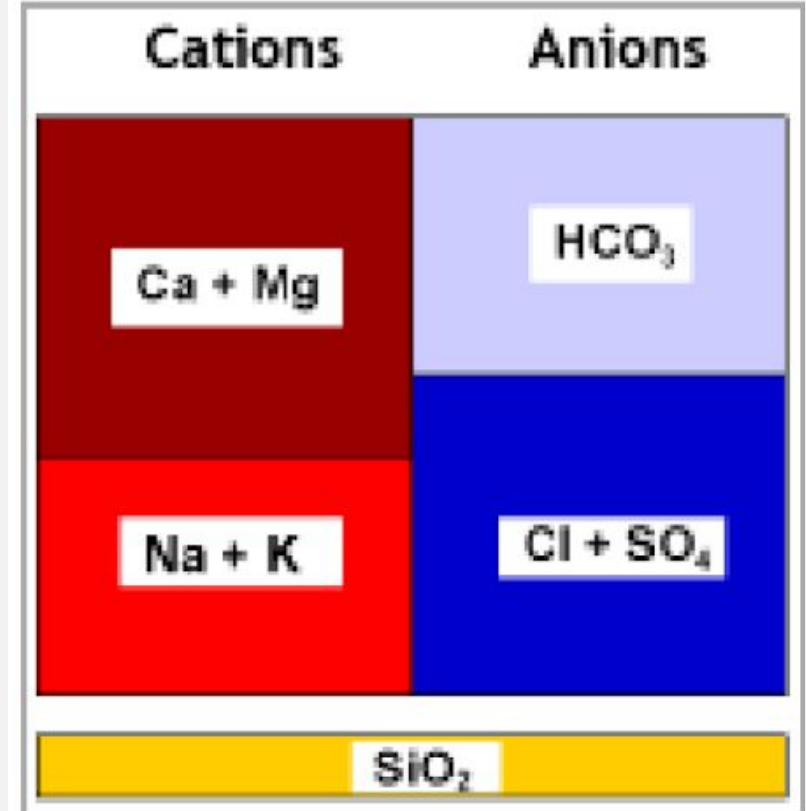
Résine cationique



Résine anionique



Eau brute

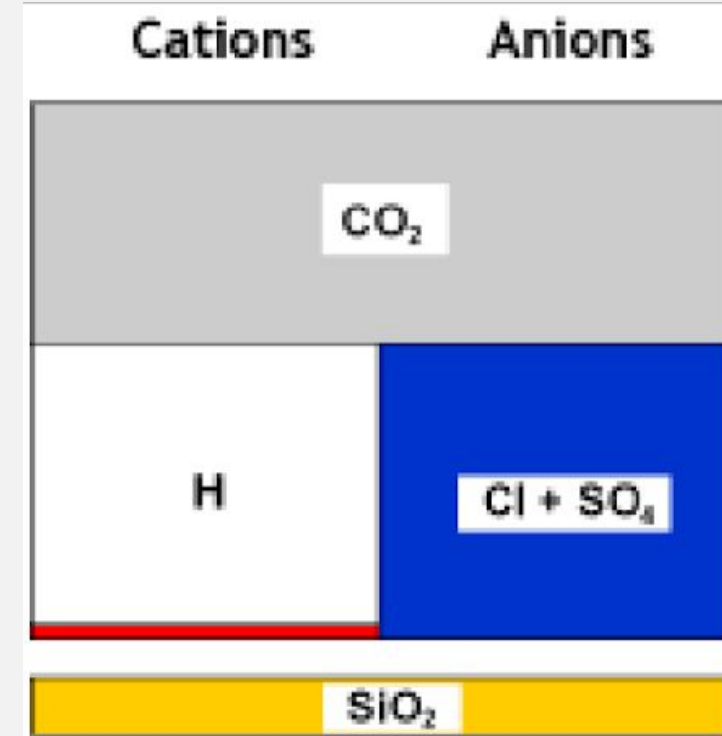


Eau brute

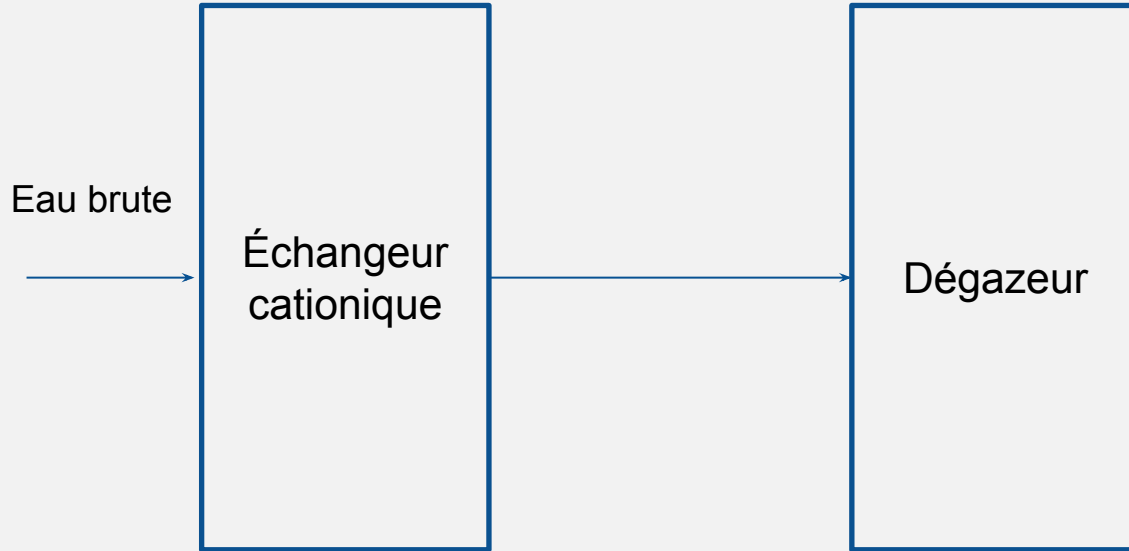


Échangeur
cationique

1. Principe
2. Equipements

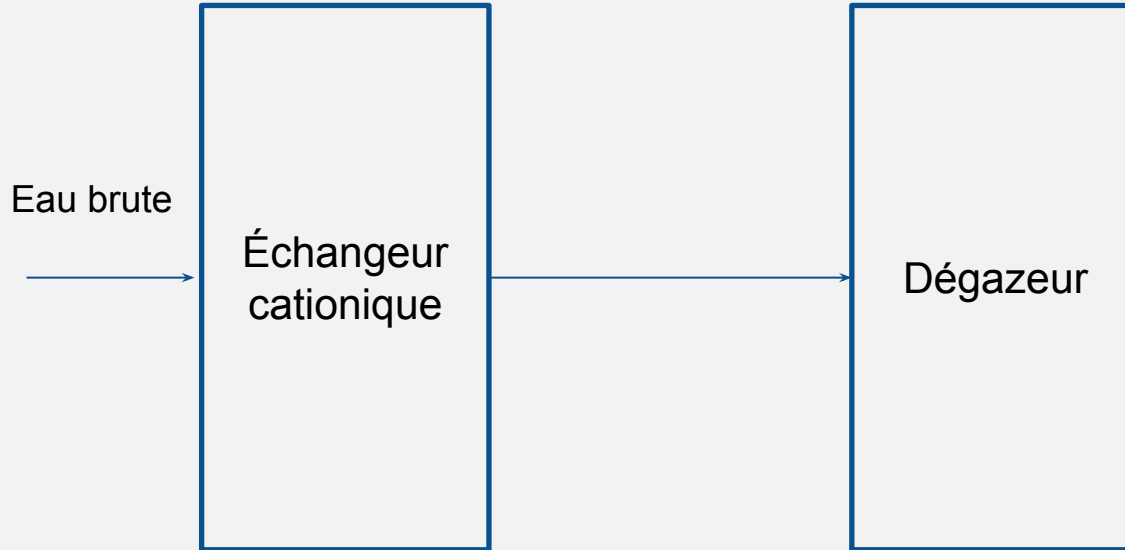


Eau décarbonatée et décationnée

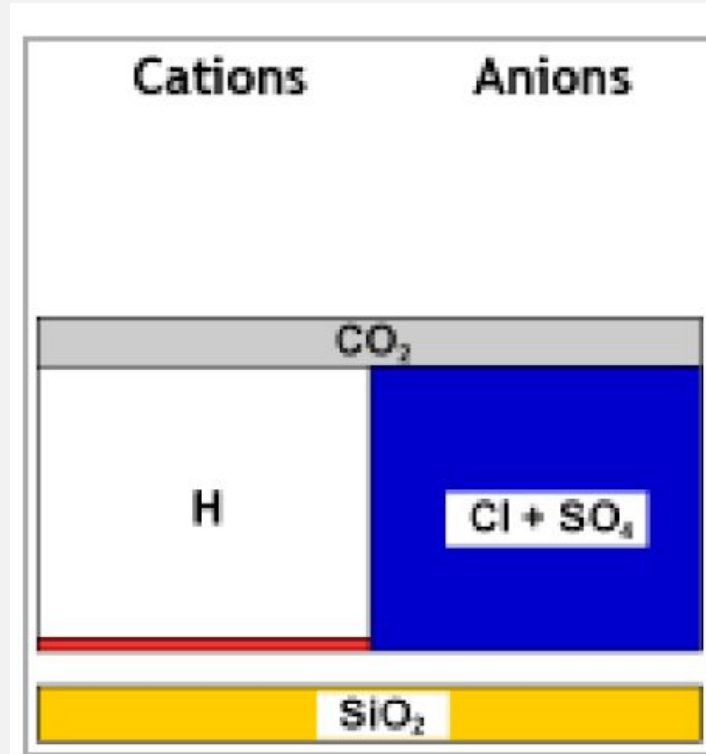


*Le CO_2 dissous est transféré
dans l'air et relargué à
l'atmosphère*

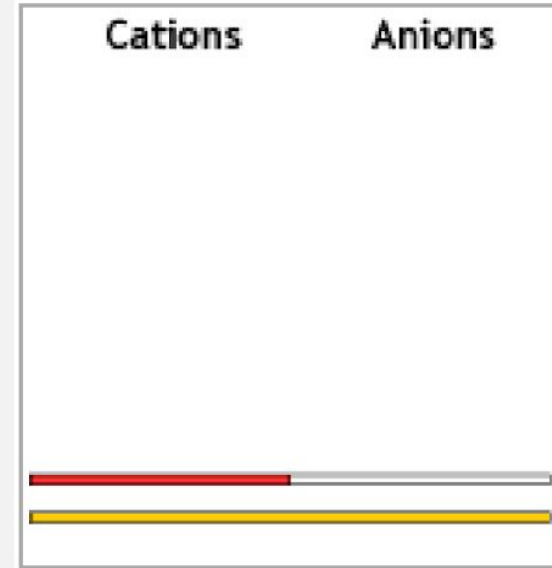
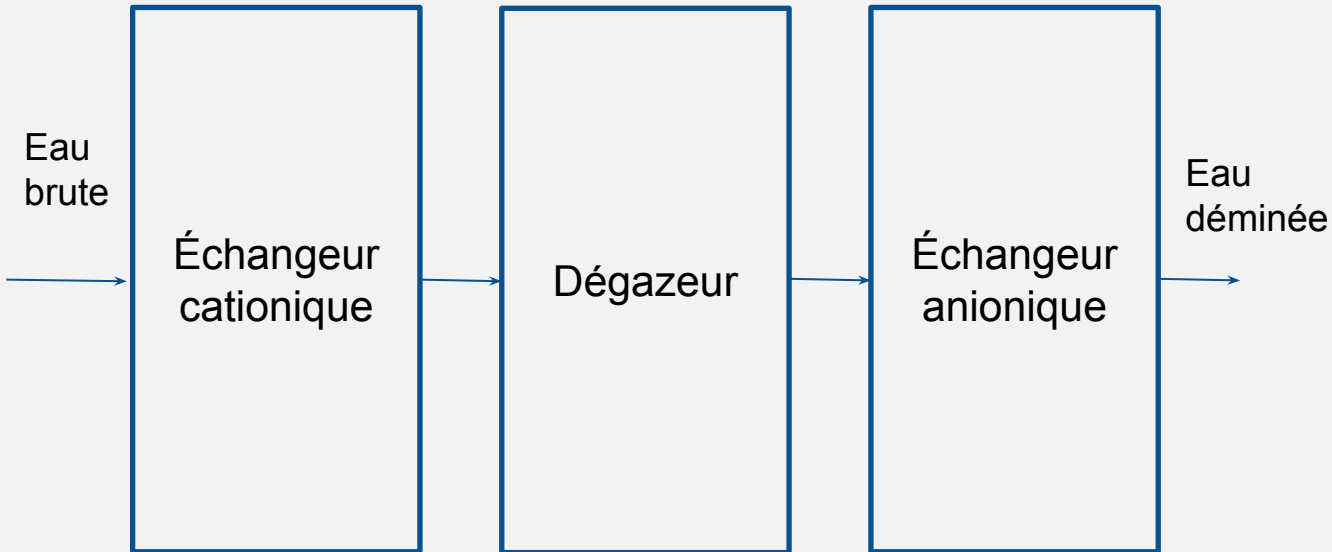
*L'eau décationnée est acide
=> équilibre calco/carbonique déplacé
=> concentration CO_2 dissous ↑*

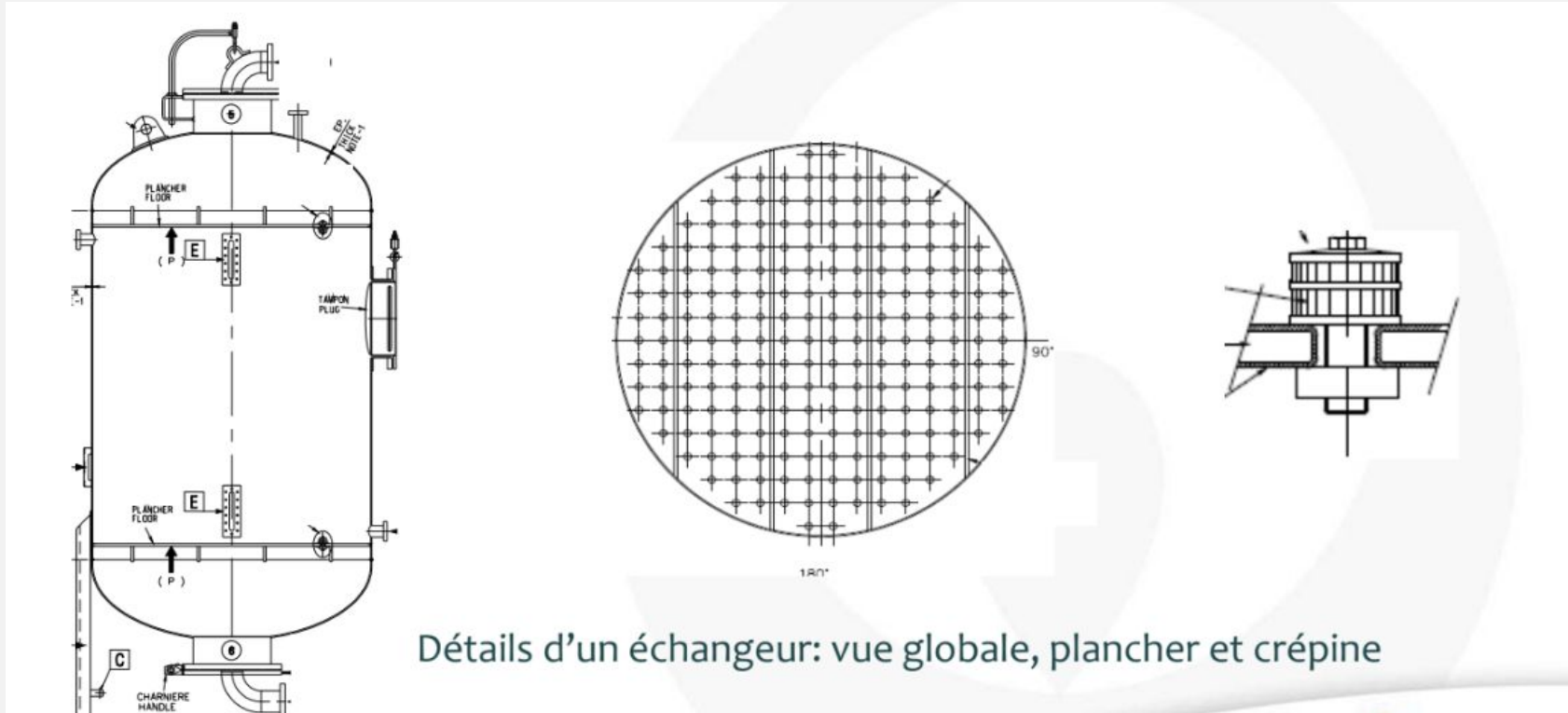


*L'eau décationnée est acide
=> équilibre calco/carbonique déplacé
=> concentration CO_2 dissous $\uparrow$*



*Le CO_2 dissous est transféré
dans l'air et relargué à
l'atmosphère*





Détails d'un échangeur: vue globale, plancher et crépine

Accessoires :



For more information, visit our website

-hublots pour voir les niveaux de résines, crépines, pièges à résines en sortie

Déminéralisation cationique/anionique

Description

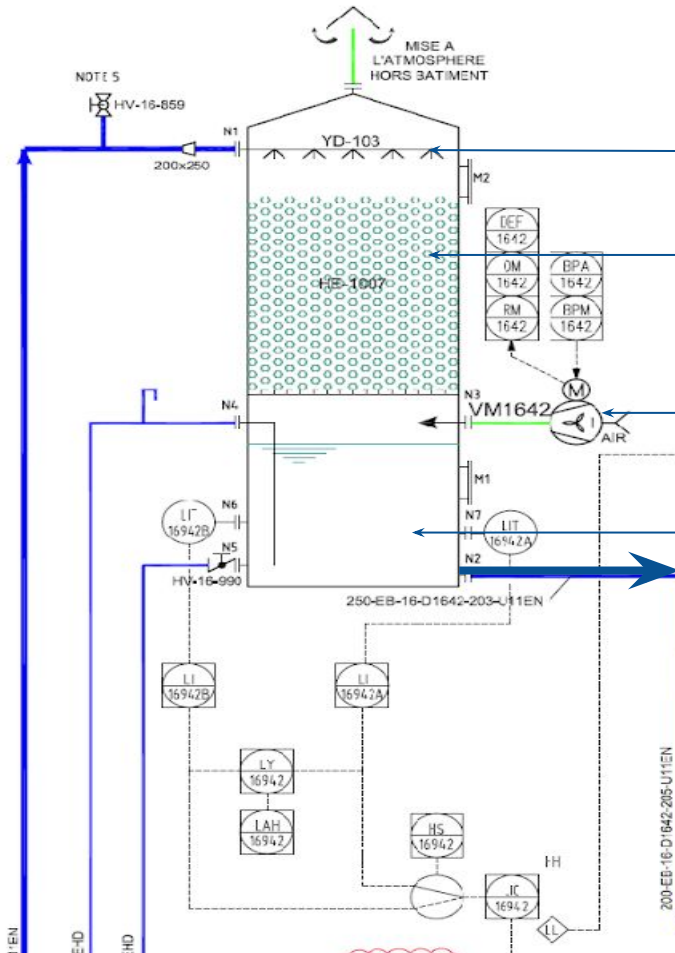
1. Principe
2. Equipements

L'eau décationnée est injectée par des buses en haut du dégazeur

L'eau décationnée percole à travers un garnissage dans lequel de l'air est injectée à contre-courant.

Compresseur d'air

Bassin de pied de tour et renvoi vers les résines anioniques



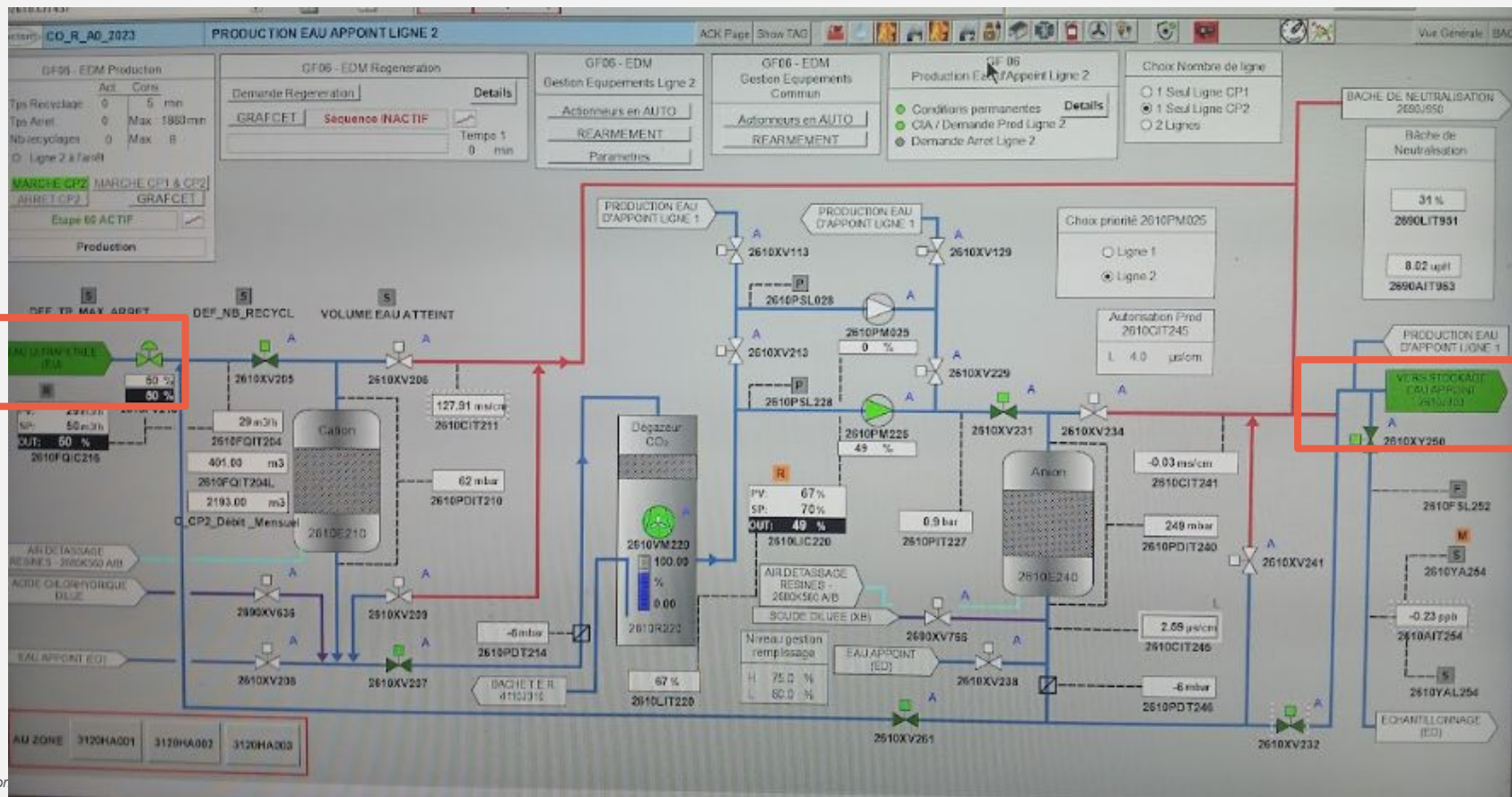


Paramètres	Unité	Valeur
Nombre de ligne	-	2
Débit maximum brut par ligne	m ³ /h	73
Durée de cycle	h	10
Volume traitée par cycle	m ³	730
Volume de résine anionique	Lr	3000
Volume de résine cationique	Lr	3300
Débit d'air dégazeur	Nm ³ /h	5350
Pression d'air	bar	1

Déminéralisation cationique/anionique

Paramètres et
fonctionnement

1. Vues supervision



Déminéralisation cationique/anionique

Suivi process et
exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation

The screenshot displays a control interface for water treatment, specifically for 'PRODUCTION ET REGENERATION EAU APPORT LIGNE 1 (GPE_F06)'. The interface is divided into two main columns of parameters, each with a 'Consigne' (setpoint) and a 'Valeur' (value) field.

Left Column Parameters:

- Consigne de Temps d'attente initiale CP1: 1 min (T_CP1_ATTENTE_INI)
- Consigne de Temps de détassage anion: 4 min (T_CP1_ANION_DETASSAGE)
- Consigne de Temps de détassage cation: 4 min (T_CP1_CATION_DETASSAGE)
- Consigne de Temps de regeneration Cation/Anion CP1: 20 min (T_CP1_CATION_ANION_REGE)
- Consigne de Temps déplacement Cation Anion CP1: 50 min (T_CP1_CATION_ANION_DEPLACE)
- Consigne de Temps sedimentation Cation Anion CP1: 5 min (T_CP1_CATION_ANION_SEDM)
- Consigne de Temps rinçage rapide tuyauterie haute Cation CP1: 5 min (T_CP1_CATION TUYAU_H)
- Consigne de Temps rinçage rapide tuyauterie basse Cation Anion CP1: 5 min (T_CP1 TUYAU_BAS)
- Consigne de Temps rinçage bidon Cation tuyauterie Anion CP1: 5 min (T_CP1 CAT_BIDON_AN TUYAU)
- Temps prépositionnement de la vanne 2610FV116 avant production et regeneration: 1 min (T_CP1_FV116)
- Prépositionnement de la vanne 2610FV116 remplissage degazeur: 40 % (CPI_FV116)
- Prépositionnement de la vanne 2610FV116 avant production et regeneration: 50 % (CPI_FV116)

Right Column Parameters:

- Consigne de Temps Recyclage: 5 min (T_CP1_RECYCLAGE)
- Consigne de Temps MAXIMUM d'arrêt: 1860 min (T_CP1_MAXI_ARRET)
- Consigne du nombre de recyclages: 8 (C_NB_RECYCLAGE)
- Consigne de déclenchement de la regeneration CP1: 668 m3 (CONS_RECYCL_CP1)
- Autorisation remplissage par 1 ligne échangeuses d'ions à 50m3/h: 85 % (2610LIT300_LSL8)
- Autorisation remplissage par 1 ligne échangeuses d'ions à 70m3/h: 80 % (2610LIT300_LSL7)
- Autorisation remplissage par 2 lignes échangeuses d'ions à 150m3/h: 70 % (2610LIT300_LSL1)
- Arrêt pompes régénération appoint 26100P310A,B: 25 % (2610LIT300_LSL6)
- Arrêt remplissage bache par ligne échangeuses d'ions: 98 % (2610LIT300_LSH1)
- Seuil niveau haut cuve neutralisation pour arrêt chaîne primaire CP1/2: 85 % (2690LIT901_LSH2)
- Seuil niveau bas cuve neutralisation pour demande regeneration: 36 % (2690LIT901_LSL2)

Right Panel (GP-06):

- Production Eau d'Apport Ligne 1: Conditions permanentes (selected), CIA / Demande Prod Ligne 1, Demande Arrêt Ligne 1.
- Regeneration Eau d'Apport Ligne 1: Conditions permanentes (selected), Conditions initiales.
- Debit demandé eau: 1 X 50 m3/h, 1 X 75 m3/h, 2 X 75 m3/h.
- Choix Nombre de ligne: 1 Seul Ligne CP1 (selected), 1 Seul Ligne CP2, 2 Lignes.

Paramètre	Fréquence
Suivi hauteurs de niveau des résines	1 fois / semaine
Suivi de la conductivité en sortie	1 fois / jour
Vérification de la delta P au niveau des pièges à résines	1 fois / jour
Vérification du niveau dans le dégazeur	1 fois / jour
Vérifier les temps entre les régénérations	1 fois / semaine

Constat

Causes possible

Temps de cycle court

- Vérifier la qualité d'eau en entrée de la déminéralisation (changement qualité d'eau en entrée)
- Vérifier le niveau de résine dans l'échangeur (pertes de résine)
- Mauvaise régénération (vérifier les paramètres de la régénération et qualité en sortie de séquence)
- Vérifier la couleur des résines, analyser les résines (biofouling des résines)
- Vérifier la répartition hydraulique (possible mauvaise répartition du flux hydraulique)

Mauvaise qualité d'eau en sortie

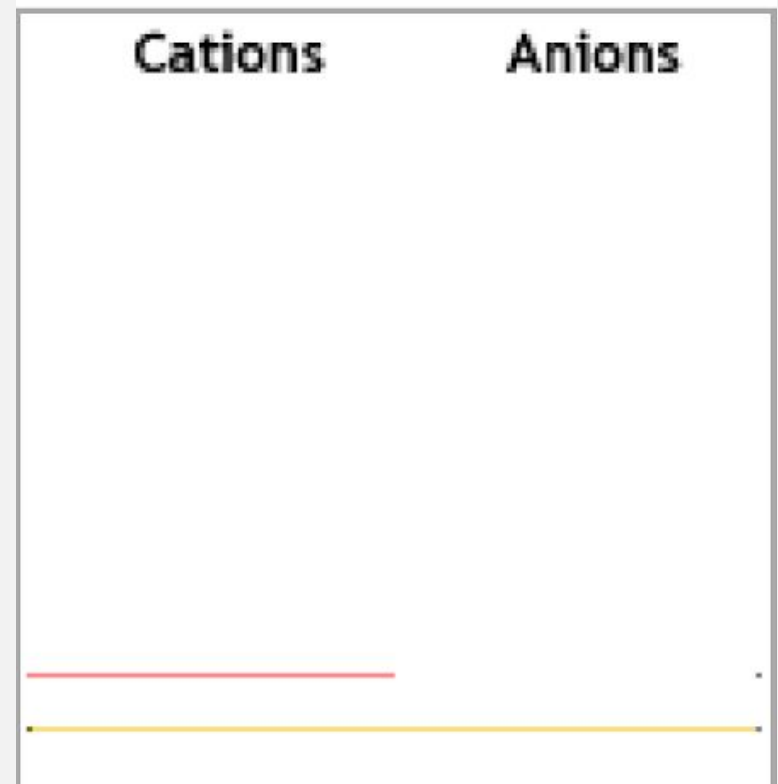
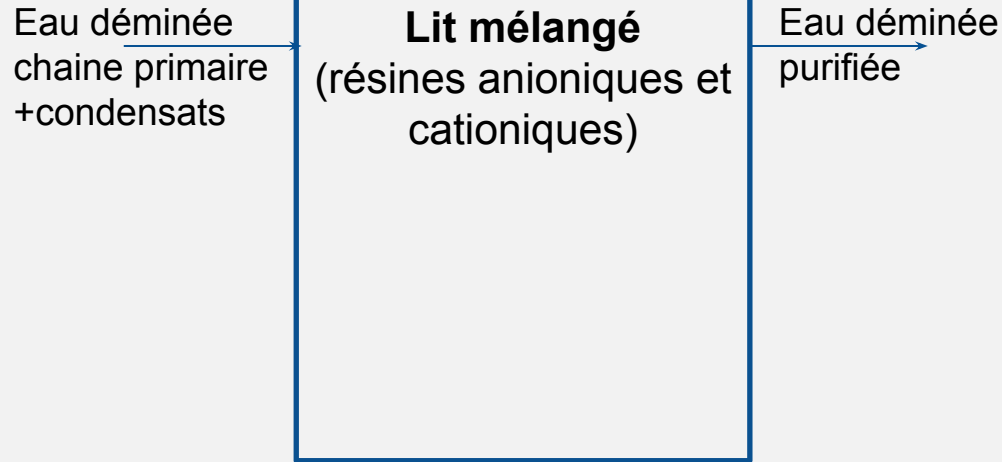
- Mauvaise régénération (vérifier les paramètres de la régénération et qualité en sortie de séquence)
- Vérifier la couleur des résines, analyser les résines (biofouling des résines)
- Vérifier la répartition hydraulique (possible mauvaise répartition du flux hydraulique)
- Vérifier les temps de cycle (temps de cycle trop long)

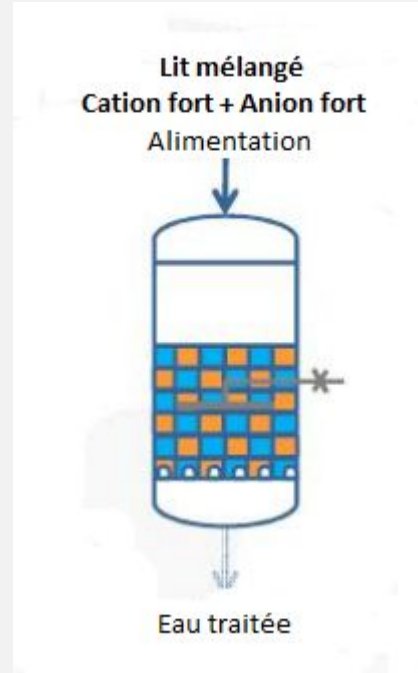
Haute delta P sur les échangeurs

- Vérifier le débit d'alimentation (débit trop important)
- Vérifier la qualité d'eau en entrée
- Vérifier le fonctionnement du dégazeur (présence de silice)

Haute delta P sur les pièges à résines

- Vérifier le niveau de résine dans l'échangeur (pertes de résine)





Déminéralisation lits mélangés

Description

1. Principe
2. Equipements

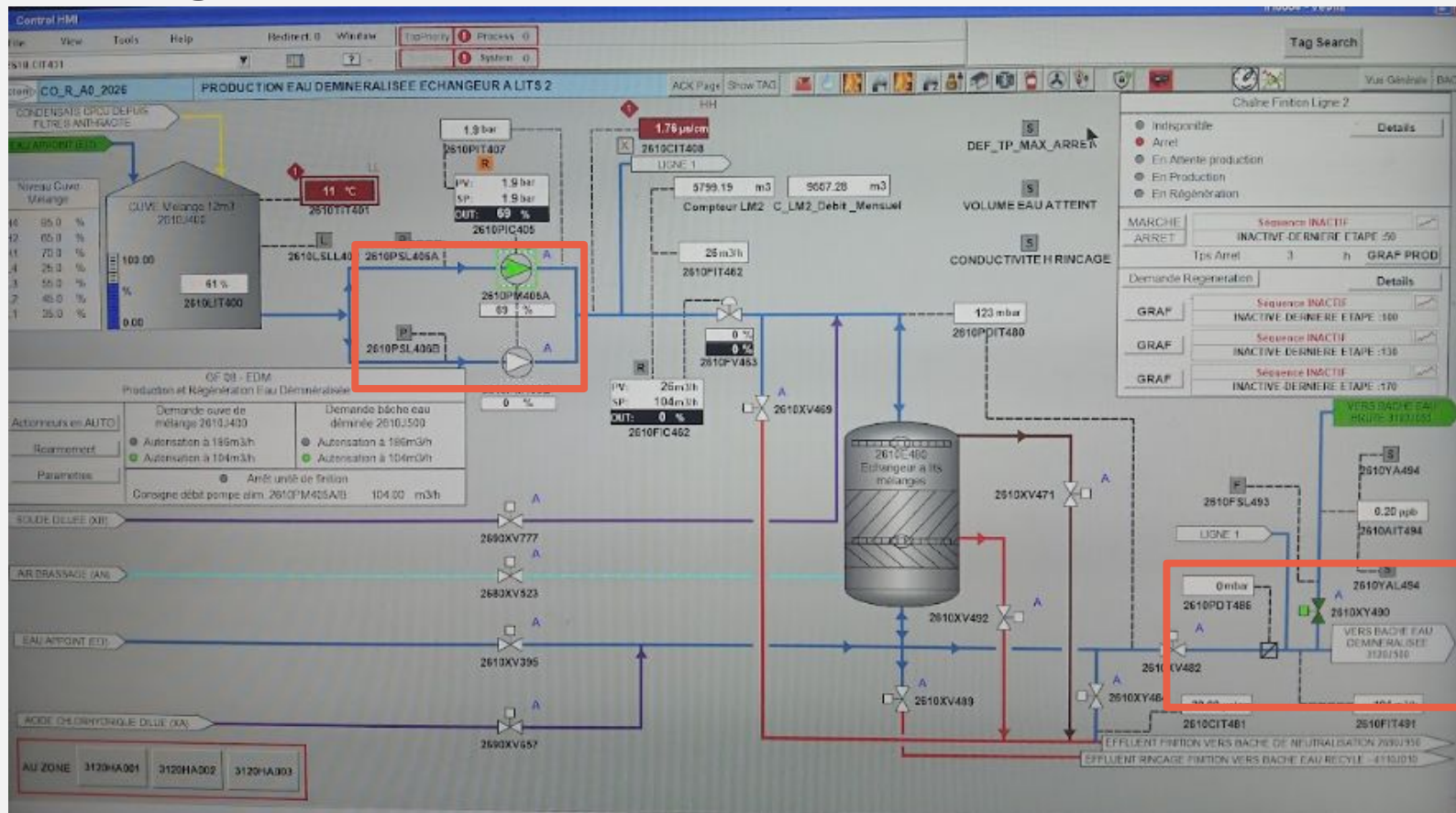


Paramètres	Unité	Valeur
Nombre de ligne	-	2
Débit maximum brut par ligne	m ³ /h	186
Durée de cycle	j	4
Volume traitée par cycle	m ³	17 670
Volume de résine anionique	Lr	2 500
Volume de résine cationique	Lr	1 800

Déminéralisation lit mélangé

Paramètres et fonctionnement

1. Vues supervision



Déminéralisation lit mélangé

Suivi process et exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation

SCREEN: 0. CIT 431...
VIEW: 0. CIT 431...
TAG: 0. CIT 431...
Process: 0. CIT 431...
System: 0. CIT 431...
ACK Page: 0. CIT 431...
Show TAG: 0. CIT 431...
Tag Search: 0. CIT 431...

Water Treatment 7/13

PRODUCTION ET REGENERATION EAU DEMINERALISEE LIGNE 1 (GPE_F08)

Consigne de temps de classification LM1	15 min	T_LM1_CLASSIF
Consigne de temps de sédimentation LM1	10 min	T_LM1_SEDIM
Consigne de temps de régénération HCl LM1	26 min	T_LM1_HCL
Consigne de temps de déplacement HCl LM1	60 min	T_LM1_DEPLAC_HCL
Consigne de temps de régénération NaOH LM1	26 min	T_LM1_NAOH
Consigne de temps de déplacement NaOH LM1	60 min	T_LM1_DEPLAC_NAOH
Consigne de temps de vidange LM1	30 min	T_LM1_VIDANGE
Consigne de temps de brassage LM1	10 min	T_LM1_BRASSAGE
Consigne de temps de remplissage LM1	4 min	T_LM1_REMPL
Consigne de temps rinçage tuyauterie LM1	5 min	T_LM1_RINCETUYAU
Consigne de temps rinçage bidon LM1	23 min	T_LM1_RINCEBIDON
Consigne de temps maximum d'arrêt LM1	31 h	T_LM1_MAXI_ARRET

PRODUCTION ET REGENERATION EAU DEMINERALISEE LIGNE 2 (GPE_F08)

Consigne de temps de classification LM2	15 min	T_LM2_CLASSIF
Consigne de temps de sédimentation LM2	10 min	T_LM2_SEDIM
Consigne de temps de régénération HCl LM2	26 min	T_LM2_HCL
Consigne de temps de déplacement HCl LM2	60 min	T_LM2_DEPLAC_HCL
Consigne de temps de régénération NaOH LM2	26 min	T_LM2_NAOH
Consigne de temps de déplacement NaOH LM2	60 min	T_LM2_DEPLAC_NAOH
Consigne de temps de vidange LM2	30 min	T_LM2_VIDANGE
Consigne de temps de brassage LM2	10 min	T_LM2_BRASSAGE
Consigne de temps de remplissage LM2	4 min	T_LM2_REMPL
Consigne de temps rinçage tuyauterie LM2	5 min	T_LM2_RINCETUYAU
Consigne de temps rinçage bidon LM2	23 min	T_LM2_RINCEBIDON
Consigne de temps maximum d'arrêt LM2	31 h	T_LM2_MAXI_ARRET

PRODUCTION ET REGENERATION EAU DEMINERALISEE COMMUN (GPE_F08)

Arrêt remplissage par les condensats	95 %	2610LIT400_LSH4
Autorisation une ligne de finition à 186m3/h	65 %	2610LIT400_LSH2
Arrêt pompes alimentation cuve de mélange 2610P340A/B	70 %	2610LIT400_LSH1
Autorisation remplissage par les condensats	28 %	2610LIT400_LSL4
Autorisation une ligne de finition a 104m3/h	55 %	2610LIT400_LSL3
Autorisation marche pompes alimentation cuve de mélange 2610P340A/B	45 %	2610LIT400_LSL2
Arrêt unité de finition	35 %	2610LIT400_LSL1
Consigne volume max avant régénération LM1	10000 m3	V_LM1_MAXI
Consigne volume max avant régénération LM2	10000 m3	V_LM2_MAXI
Consigne de débit de classification LM	46 m3/h	LM_CLASSIF
Consigne de débit dilution de régénération HCl LM	11 m3/h	LM_DILUTION_HCL
Consigne de débit dilution de régénération NaOH LM	12 m3/h	LM_DILUTION_NAOH

STOCKAGE ET DISTRIBUTION EAU DEMINERALISEE (GPE_F09)

Arrêt unité de finition	98 %	2610LIT500_LSH3
Autorisation marche pompes remplissage chaudiere 2610P510	45 %	2610LIT500_LSH2
Autorisation marche pompes alimentation bache alimentaire 2610P20A/B	40 %	2610LIT500_LSH1
Démarrage d'une ligne de finition a 104m3/h	70 %	2610LIT500_LSL4
Démarrage d'une ligne de finition a 186m3/h	40 %	2610LIT500_LSL3
Arrêt pompes alimentation bache alimentaire 2610P20A/B	20 %	2610LIT500_LSL2
Arrêt pompes remplissage chaudiere 2610P510	20 %	2610LIT500_LSL1
Consigne de débit de régénération NaOH LM	950 L/h	LM_NAOH
Consigne de débit de régénération HCl LM	1600 L/h	LM_HCL
Consigne de débit de remplissage/rinçage LM	80 m3/h	REMPLISSAGE
Consigne de débit rinçage bidon LM	186 m3/h	RINÇAGE

Paramètre	Fréquence
Suivi hauteurs de niveau des résines	1 fois / semaine
Suivi de la conductivité en sortie	1 fois / jour
Vérification de la delta P au niveau des pièges à résines	1 fois / jour
Vérification du niveau dans le dégazeur	1 fois / jour
Vérifier les temps entre les régénérations	1 fois / semaine

Constat

Causes possible

Temps de cycle court

- Vérifier la qualité d'eau en entrée de la déminéralisation (changement qualité d'eau en entrée)
- Vérifier le niveau de résine dans l'échangeur (pertes de résine)
- Mauvaise régénération (vérifier les paramètres de la régénération et qualité en sortie de séquence)
- Vérifier la couleur des résines, analyser les résines (biofouling des résines)
- Vérifier la répartition hydraulique (possible mauvaise répartition du flux hydraulique)

Mauvaise qualité d'eau en sortie

- Mauvaise régénération (vérifier les paramètres de la régénération et qualité en sortie de séquence)
- Vérifier la couleur des résines, analyser les résines (biofouling des résines)
- Vérifier la répartition hydraulique (possible mauvaise répartition du flux hydraulique)
- Vérifier les temps de cycle (temps de cycle trop long)

Haute delta P sur les échangeurs

- Vérifier le débit d'alimentation (débit trop important)
- Vérifier la qualité d'eau en entrée
- Vérifier le fonctionnement du dégazeur (présence de silice)

Haute delta P sur les pièges à résines

- Vérifier le niveau de résine dans l'échangeur (pertes de résine)

Régénération

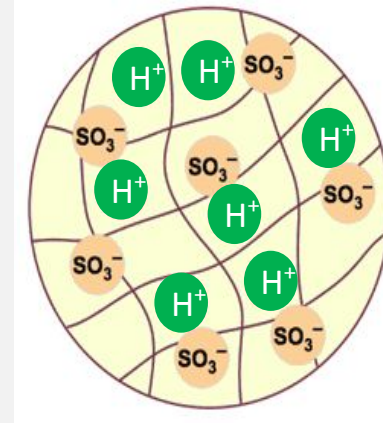
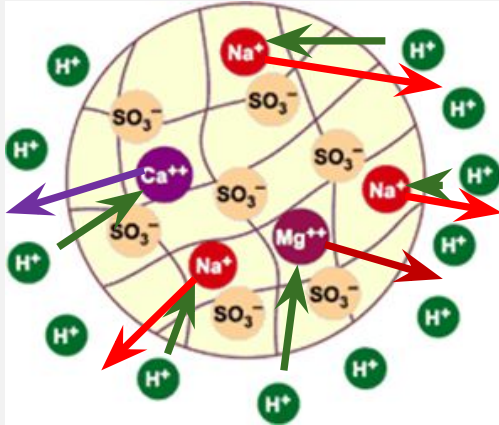
Description

1.
2.

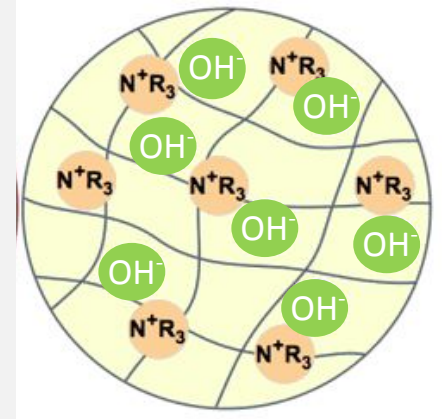
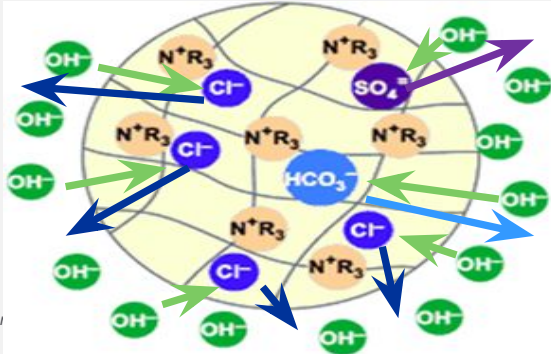
Principe
Equipements

- Principe de l'échange d'ions : **Régénération**

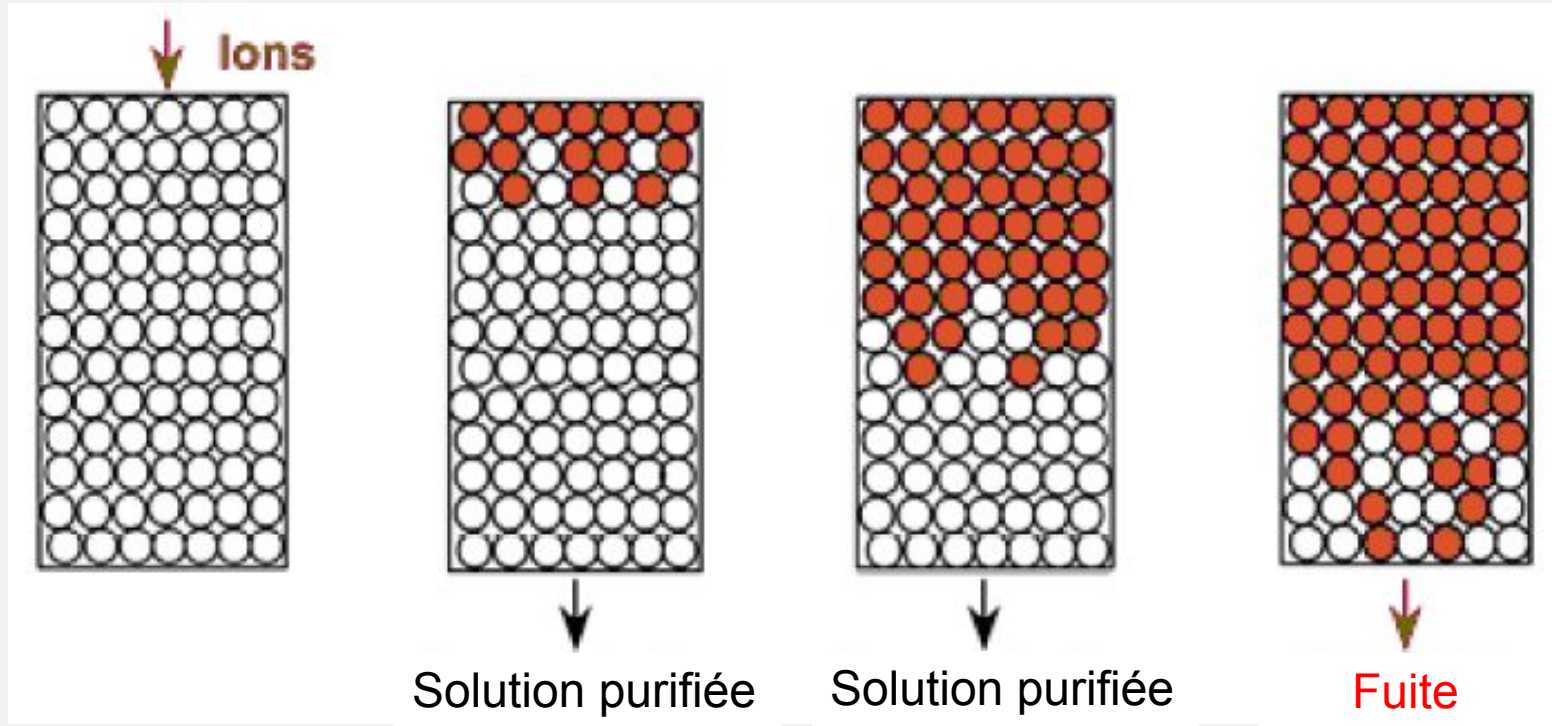
Résine cationique– Régénération HCl ou H_2SO_4



Résine anionique – Régénération NaOH



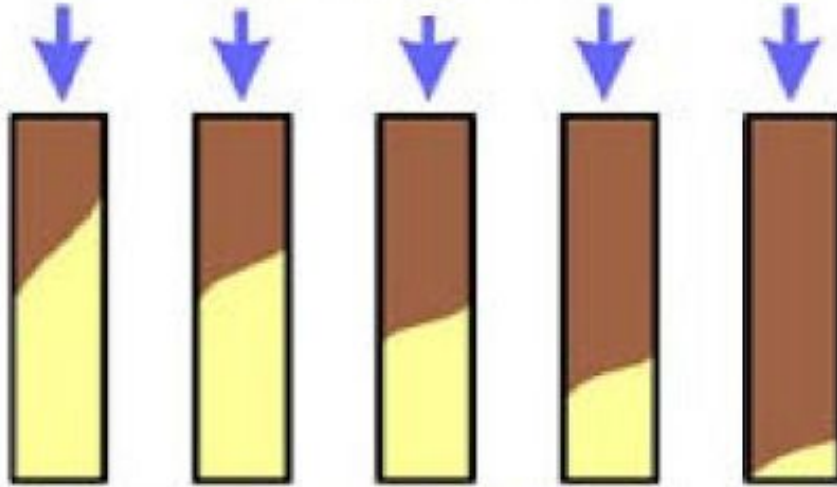
- Saturation de la colonne



=> La fuite de conductivité demande une régénération

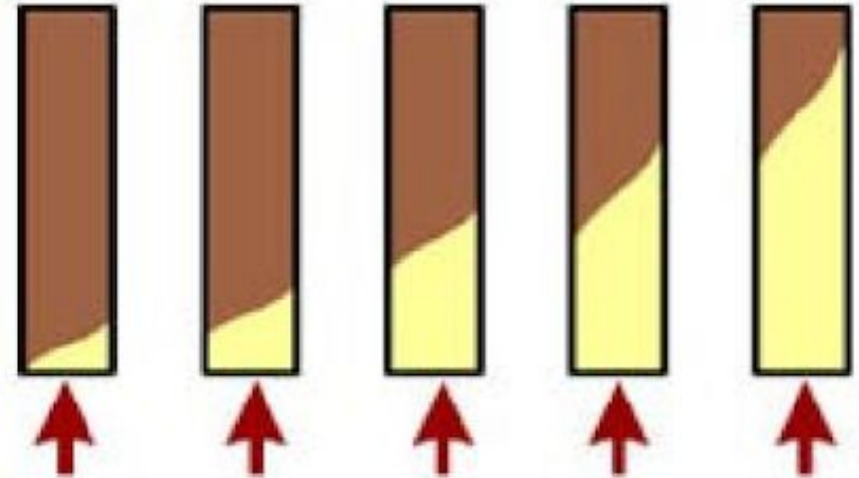
- Intérêt de la régénération **contre-courant**

Production



Couche de finition, fuite réduite

Régénération



Résine régénérée



Résine saturée

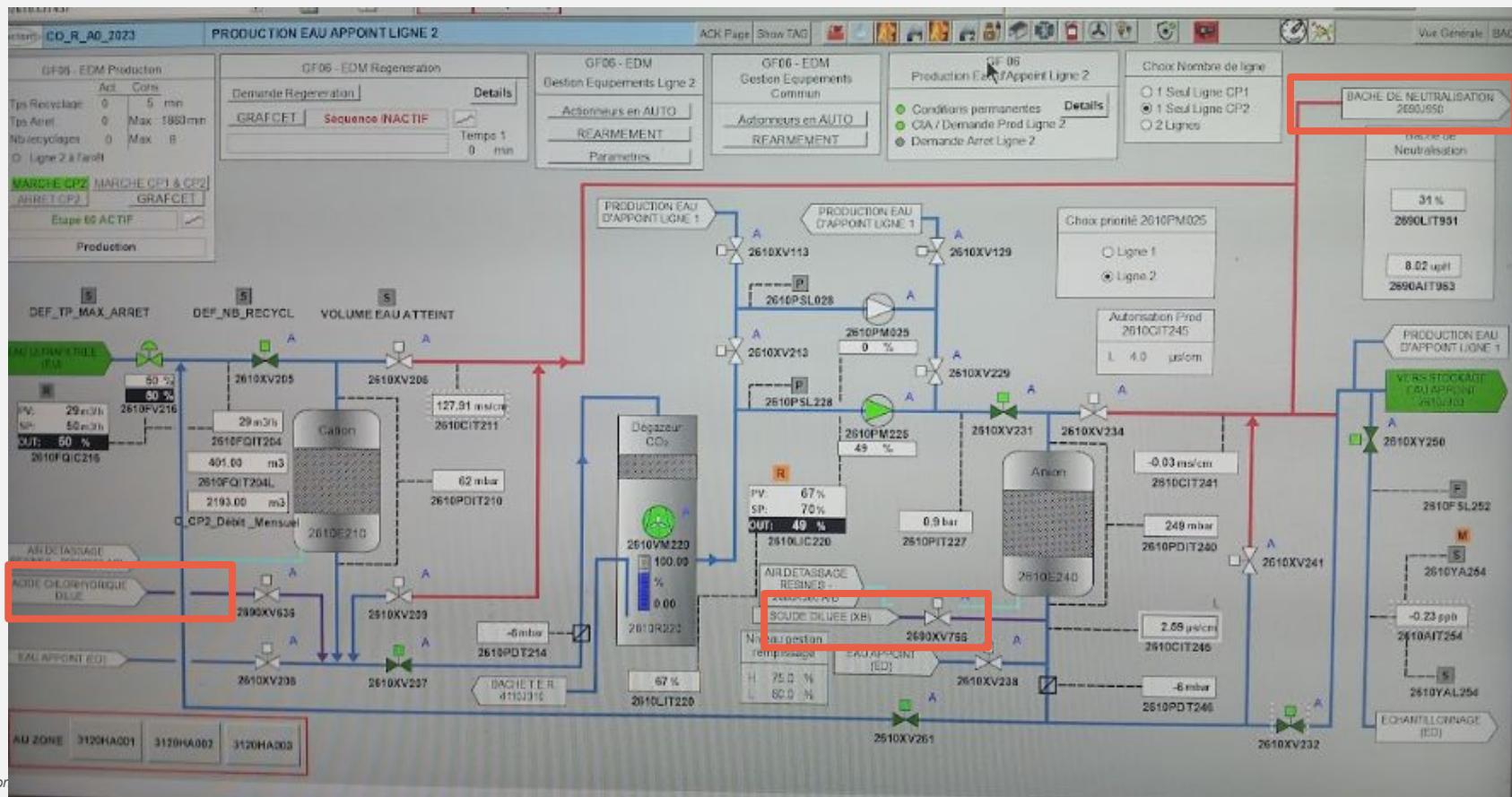
Étapes séquence régénération déméralisation	Durée	Débit
Compactage cation	5 min	83 m3/h
anion	5 min	61,6 m3/h
Régénération cation (eau + HCl 5%)	16 min	22,1 m3/h
anion (eau + NaOH 5%)	12 min	19,92 m3/h
Déplacement cation	31 min	19,2 m3/h
anion	29 min	18,54 m3/h
Sédimentation	10 min	
Rinçage rapide tuyauterie	5 min	73 m3/h
Rinçage rapide bidon cation	33 min	73 m3/h
anion	23 min	73 m3/h

Étapes séquence régénération finition	Durée	Débit
Classification	15 min	47,1 m3/h
Sédimentation	10 min	
Régénération (eau + NaOH 5%)	32 min	12,57 m3/h
Régénération (eau + HCl 5%)	24 min	12,57 m3/h
Déplacement basique	38 min	11,70 m3/h
acide	47 min	10,89 m3/h
Vidange partielle	15 min	
Mélange	10 min	314 m3/h
Remplissage	4 min	186 m3/h
Rinçage final bidon	15 min	186 m3/h

Déminéralisation cationique/anionique

Paramètres et fonctionnement

1. Vues supervision



Déminéralisation cationique/anionique

Suivi process et
exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation

The screenshot displays a control interface for water treatment, specifically for 'PRODUCTION ET REGENERATION EAU APPONT LIGNE 1 (GPE_F06)'. The interface is divided into two main columns of parameters, each with a 'Consigne' (setpoint) and a 'Valeur' (value) field.

Left Column Parameters:

- Consigne de Temps d'attente initiale CP1: 1 min (T_CP1_ATTENTE_INI)
- Consigne de Temps de détassage anion: 4 min (T_CP1_ANION_DETASSAGE)
- Consigne de Temps de détassage cation: 4 min (T_CP1_CATION_DETASSAGE)
- Consigne de Temps de regeneration Cation/Anion CP1: 20 min (T_CP1_CATION_ANION_REGE)
- Consigne de Temps déplacement Cation Anion CP1: 50 min (T_CP1_CATION_ANION_DEPLACE)
- Consigne de Temps sedimentation Cation Anion CP1: 5 min (T_CP1_CATION_ANION_SEDM)
- Consigne de Temps rinçage rapide tuyauterie haute Cation CP1: 5 min (T_CP1_CATION TUYAU_H)
- Consigne de Temps rinçage rapide tuyauterie basse Cation Anion CP1: 5 min (T_CP1 TUYAU_BAS)
- Consigne de Temps rinçage bidon Cation tuyauterie Anion CP1: 5 min (T_CP1 CAT_BIDON AN TUYAU)
- Temps prépositionnement de la vanne 2610FV116 avant production et regeneration: 1 min (T_CP1_FV116)
- Prépositionnement de la vanne 2610FV116 remplissage degazeur: 40 % (CPI_FV116)
- Prépositionnement de la vanne 2610FV116 avant production et regeneration: 50 % (CPI_FV116)

Right Column Parameters:

- Consigne de Temps Recyclage: 5 min (T_CP1_RECYCLAGE)
- Consigne de Temps MAXIMUM d'arrêt: 1860 min (T_CP1_MAXI_ARRET)
- Consigne du nombre de recyclages: 8 (C_NB_RECYCLAGE)
- Consigne de déclenchement de la regeneration CP1: 668 m3 (CONS_RECYCL_CP1)
- Autorisation remplissage par 1 ligne échangeuses d'ions à 50m3/h: 85 % (2610LIT300_LSL8)
- Autorisation remplissage par 1 ligne échangeuses d'ions à 70m3/h: 80 % (2610LIT300_LSL7)
- Autorisation remplissage par 2 lignes échangeuses d'ions à 150m3/h: 70 % (2610LIT300_LSL1)
- Arrêt pompes régénération appoint 26100P310A,B: 25 % (2610LIT300_LSL6)
- Arrêt remplissage bache par ligne échangeuses d'ions: 98 % (2610LIT300_LSH1)
- Seuil niveau haut cuve neutralisation pour arrêt chaîne primaire CP1/2: 85 % (2690LIT901_LSH2)
- Seuil niveau bas cuve neutralisation pour demande regeneration: 36 % (2690LIT901_LSL2)

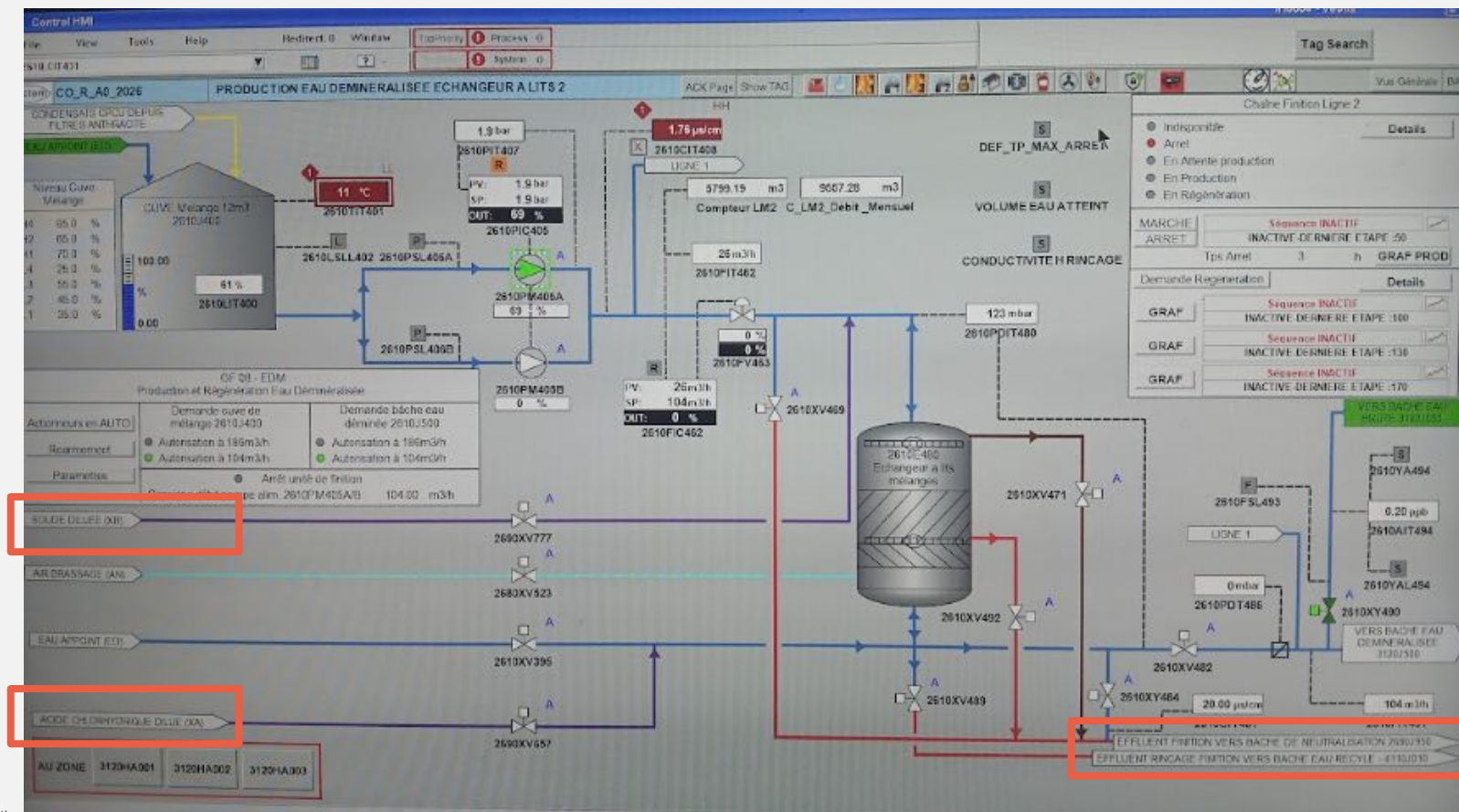
Right Panel Controls:

- GP 06 Production Eau d'Apport Ligne 1**
 - Conditions permanentes
 - CIA / Demande Prod Ligne 1
 - Demande Arrêt Ligne 1
- GP 06 Regeneration Eau d'Apport Ligne 1**
 - Conditions permanentes
 - Conditions initiales
- Debit demandé eau**
 - 1 X 50 m3/h
 - 1 X 75 m3/h
 - 2 X 75 m3/h
- Choix Nombre de ligne**
 - 1 Seul Ligne CP1
 - 1 Seul Ligne CP2
 - 2 Lignes

Régénération

Paramètres et fonctionnement

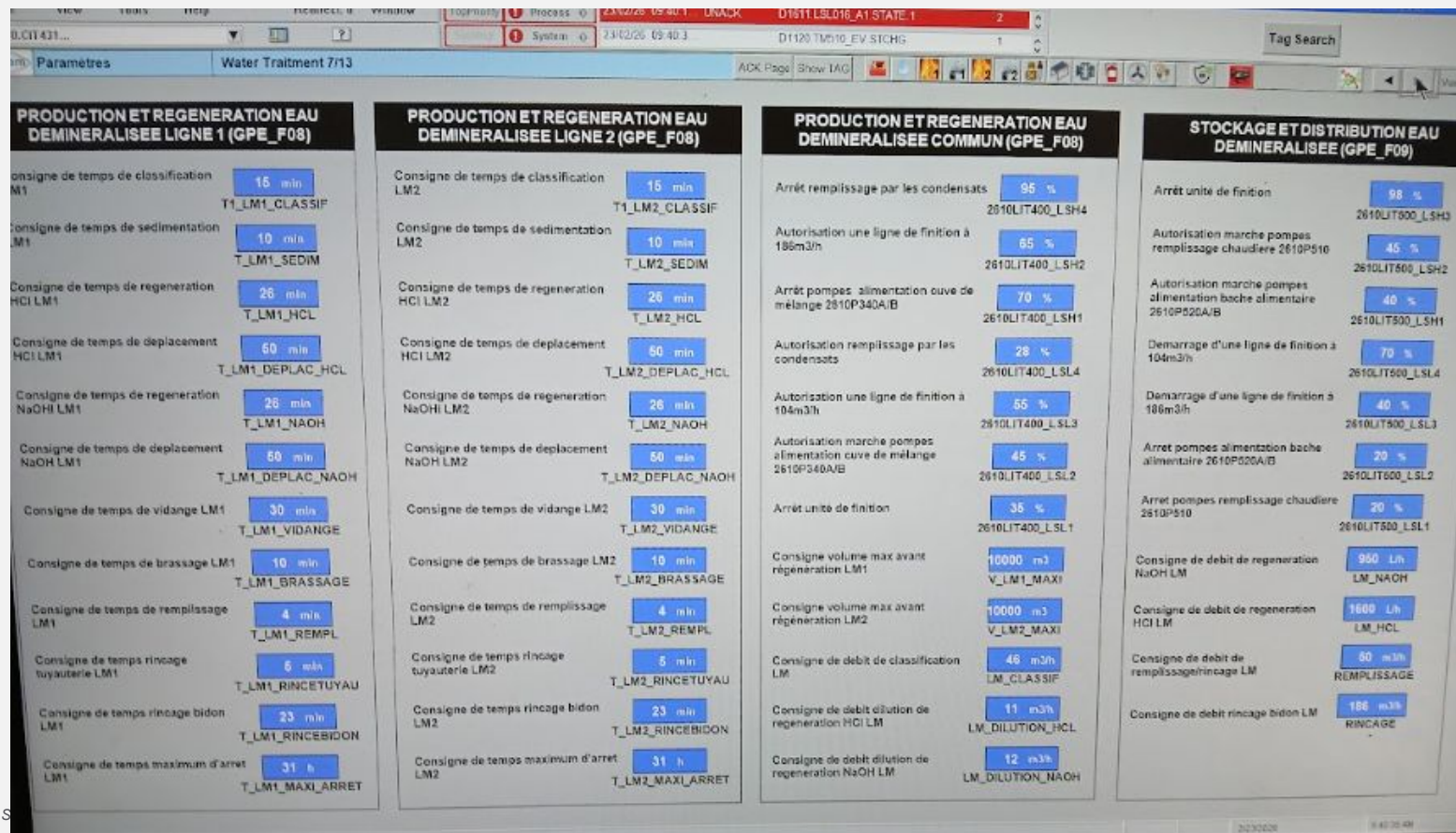
1. Vues supervision



Régénération

Suivi process et exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation



Paramètre	Fréquence
Suivi hauteurs de niveau des résines	1 fois / semaine
Suivi de la conductivité en sortie	1 fois / jour
Vérification de la delta P au niveau des pièges à résines	1 fois / jour
Vérification du niveau dans le dégazeur	1 fois / jour
Vérifier les temps entre les régénérations	1 fois / semaine

Constat

Causes possible

Qualité d'eau après régénération mauvaise

- Vérifier les bonnes caractéristiques de la solution de régénération (température, conductivité, concentration en réactifs)
- Vérifier le bon temps de trempage de la solution de régénération dans les résines
- Prendre contact avec le fournisseur des résines si les performances des régénérations ne sont pas satisfaisantes

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie file air

Quel est le débit en normaux mètre cubes des lits mélangés?

Quels sont les réactifs utilisés pour une régénération ?

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie file air

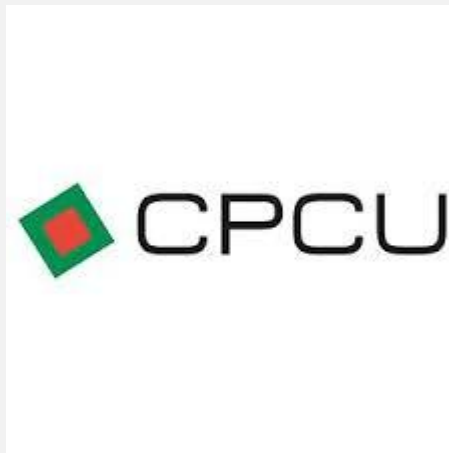
Quel est le débit nominal des lits mélangés? 104 ou 186m³/h

Quels sont les réactifs utilisés pour une régénération ? acide chlorhydrique et soude

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

FILE

Traitement de condensat



IV.1

Traitement de condensat

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

Principe du traitement de condensat

Le traitement des condensats consiste :

- Echangeur de chaleur pour le refroidissement du retour CPCU
- Elimination des matières en suspension par le filtre ANTHRACITE
- Lampe UV pour la désinfection

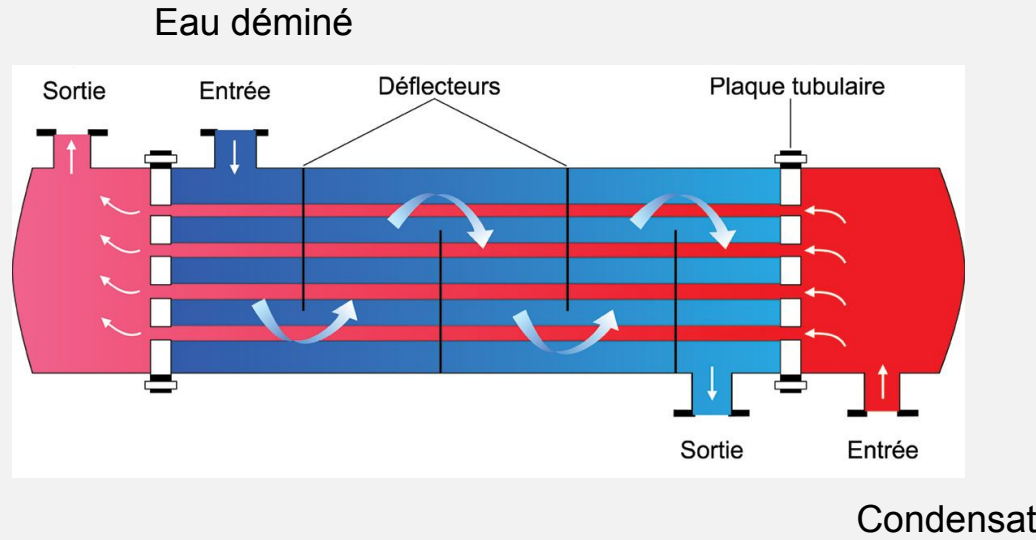
L'objectif du traitement de condensat est de réutiliser de l'eau renvoyé par CPCU pour produire de l'eau déminéralisée.

L'étape de traitement de condensat récupère l'eau de retour de condensat, ensuite l'envoyer vers la bache de mélange pour mélanger avec de l'eau d'appoint, qui doit ensuite alimenter le deuxième étage de déminéralisation.

Dans le cas d'indisponibilité de la file, la chaîne de production d'eau déminéralisée à partir d'eau de Seine prend le relai. Ce mode de fonctionnement, identique à celui de l'UIOM existant, permet de ne pas perturber le réseau condensat de CPCU et de maintenir la fourniture d'eau déminéralisée quel que soit le comportement du réseau CPCU.

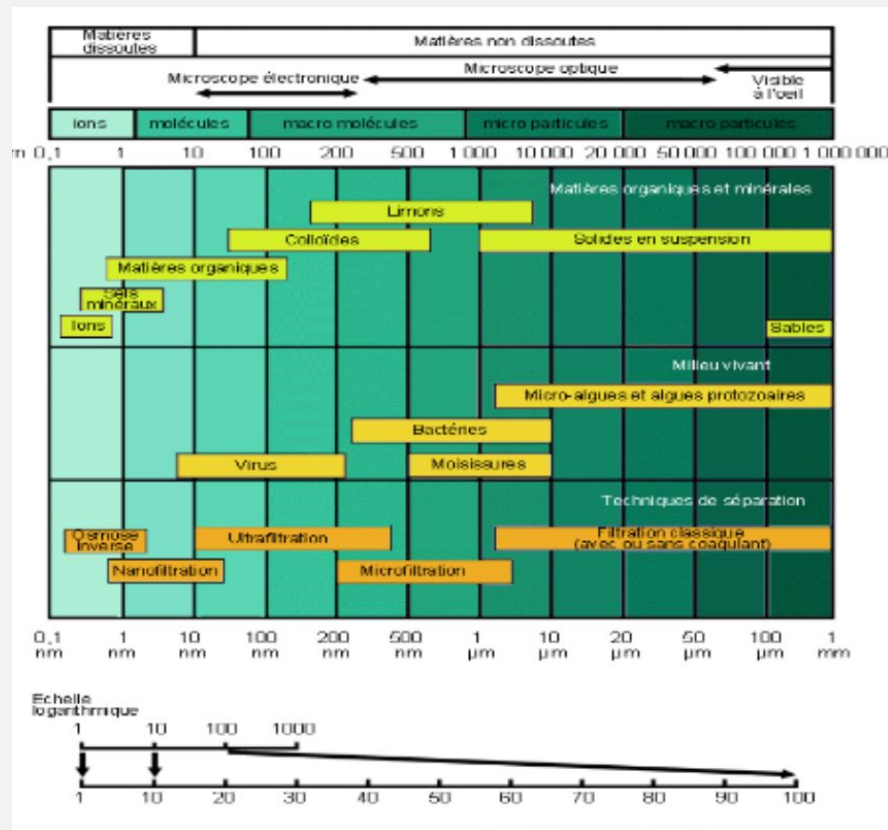
- Principe du traitement de condensat

Echangeur de chaleur pour le refroidissement du retour CPCU par l'eau déminéralisée



- Elimination des matières en suspension par le filtre ANTHRACITE

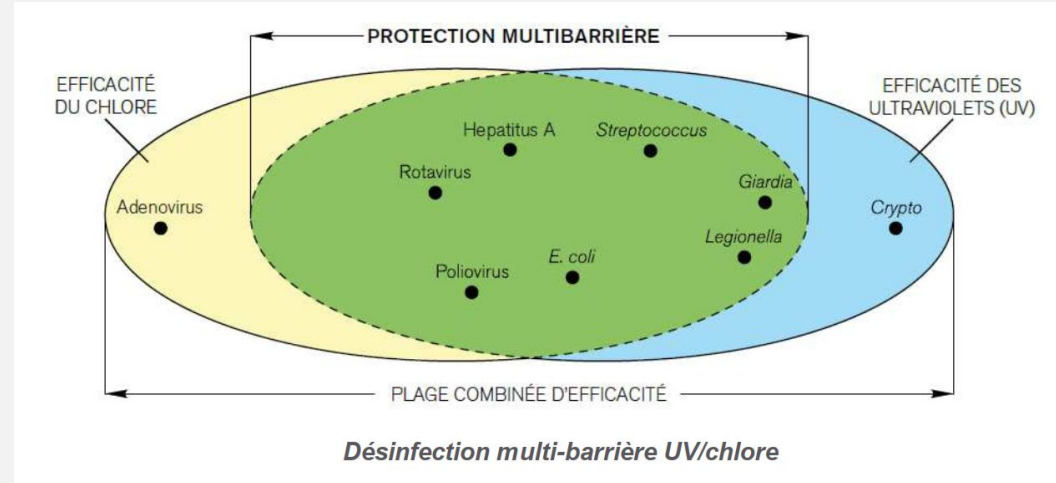
En effet, en raison de sa granulométrie, la couche d'anthracite travaille selon le principe d'une filtration en volume, c'est-à-dire qu'elle retient des particules sur toute sa profondeur.



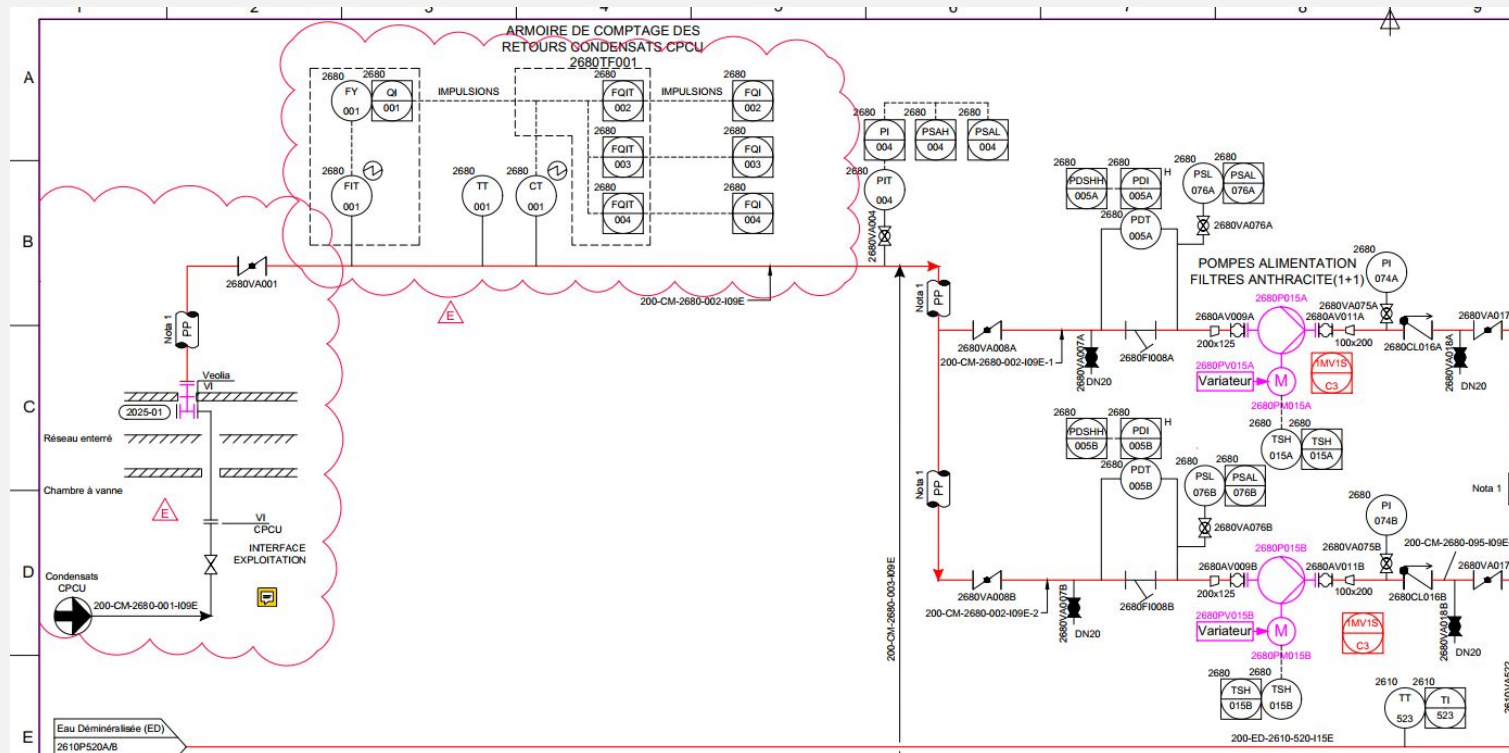
- **Lampe UV pour la désinfection**

La désinfection aux Ultra-Violets consiste à détruire les micro-organismes bactériens en utilisant les propriétés que possèdent les rayons UV pour déformer l'ADN bactérien (Acide Désoxyribonucléique) et empêcher ainsi les micro-organismes de se reproduire.

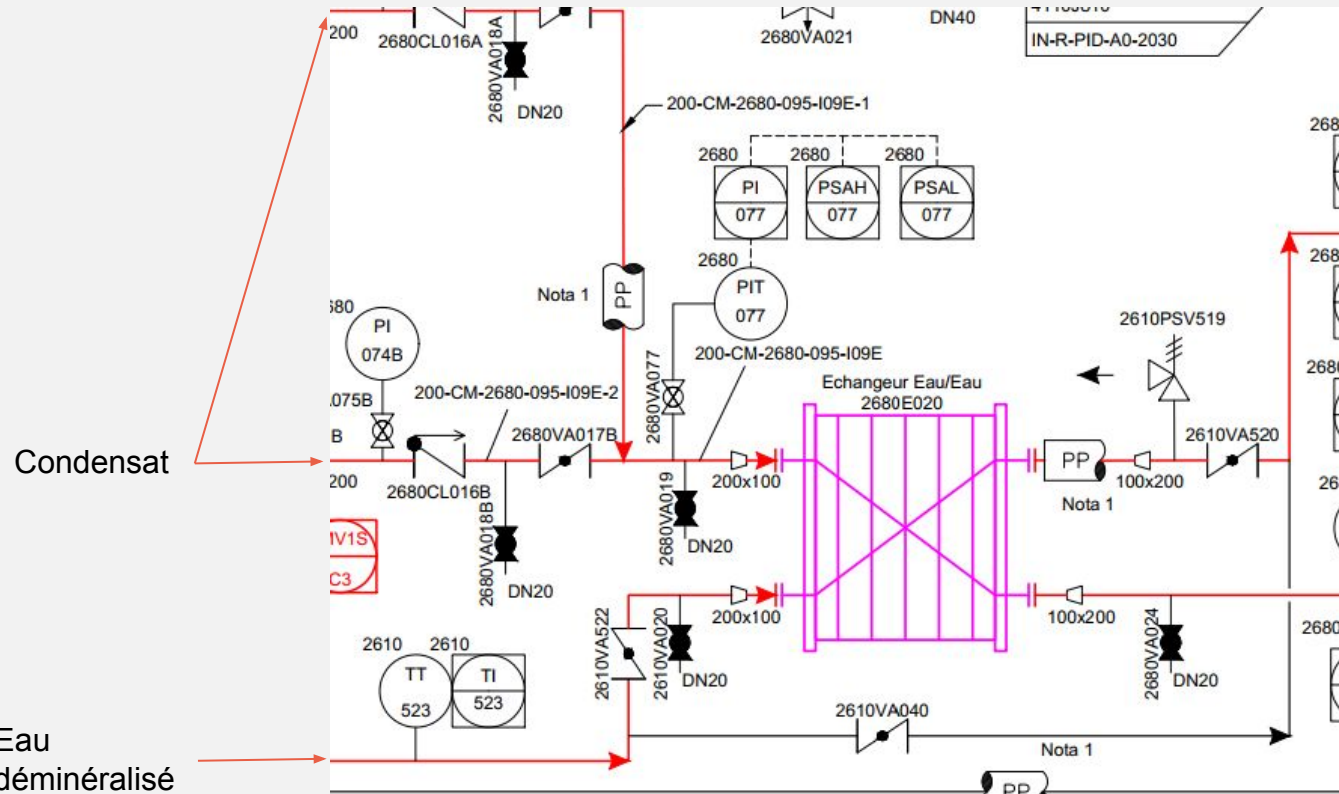
Contrairement au chlore, les ultraviolets agissent sur tous les types de micro-organismes, sans modification de la chimie de l'eau et de ses qualités organoleptiques, sans sous-produit (pas de THM), sans problème de stockage de produits chimiques et sans risque de corrosion. C'est une solution efficace, simple d'utilisation.



Pompe d'alimentation de condensat vers les filtres anthracite



Echangeur à plaque pour le refroidissement du condensat



Echangeur à plaque pour le refroidissement du condensat



Filtre anthracite * 3

Alimentation condensat

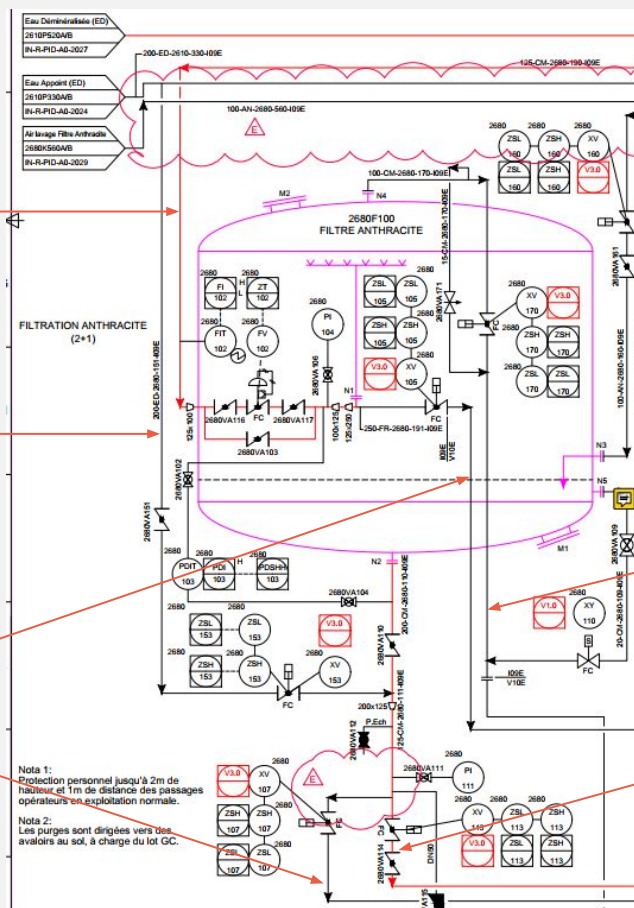
Eau d'appoint pour le lavage

Effluent filtrée vers bache eau recyclée

Air de lavage de filtre venant du surpresseur

Purge filtre vers bache eau recyclée

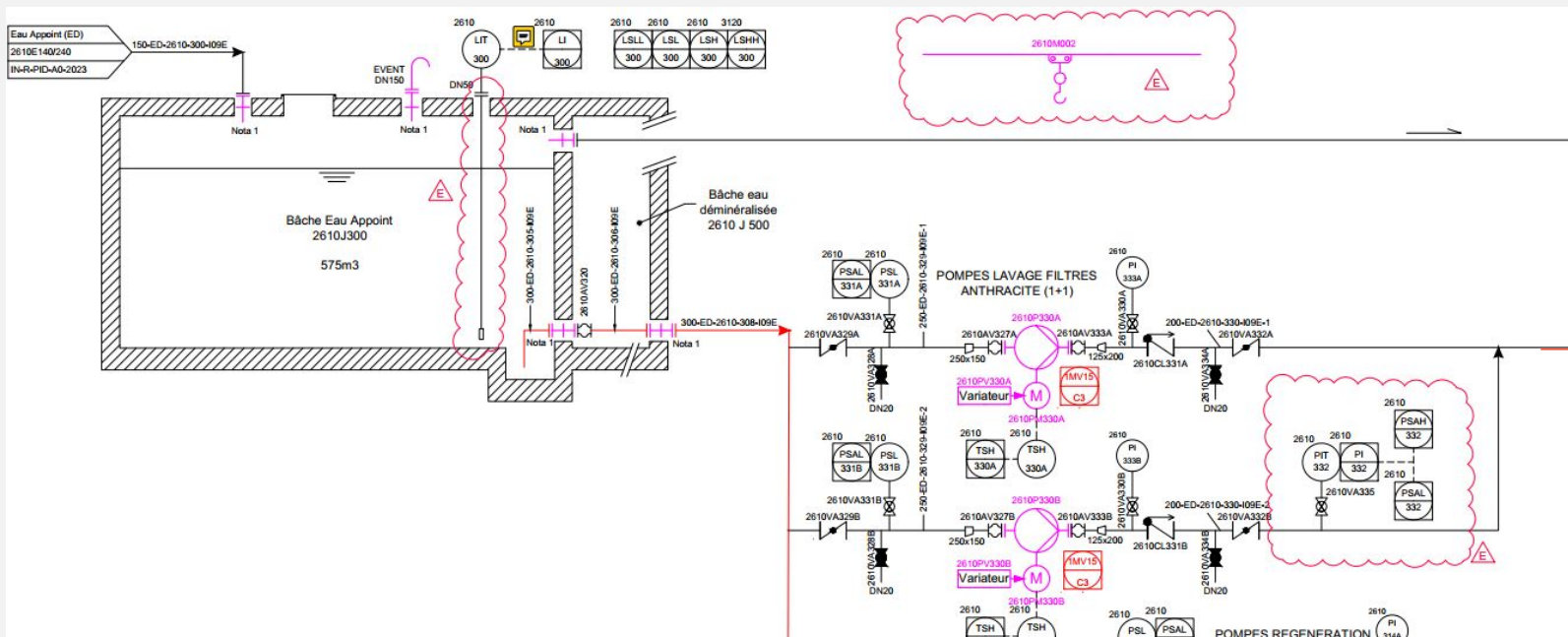
Condensat filtré



Filtre anthracite * 3

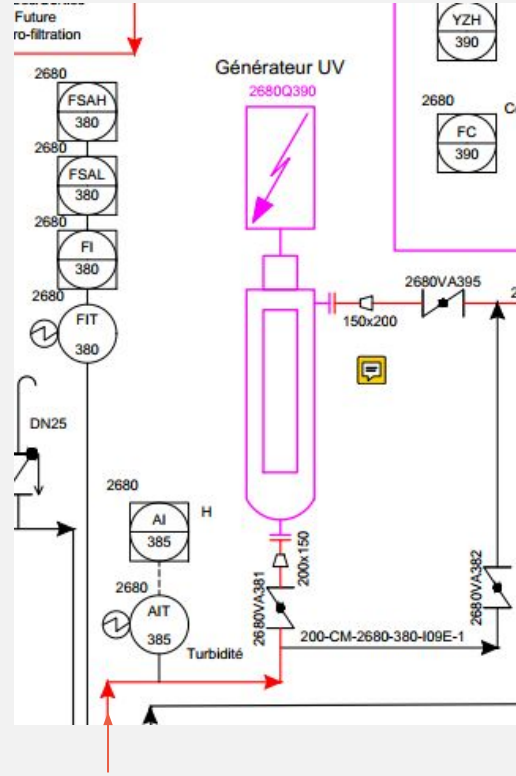


Pompe eau de lavage filtre anthracite



Eau d'appoint pour le lavage

Générateur UV



- Condensat filtré vers la cuve de mélange

Condensat filtré

Générateur UV



Description	Unité	Valeurs
Echangeur eau/eau		
Débit alimentation condensats	m3/h	170
Température entrée condensats	°C	90
Température sortie condensats	°C	55
Température entrée eau déminéralisée	°C	55
Température entrée sortie déminéralisée	°C	64

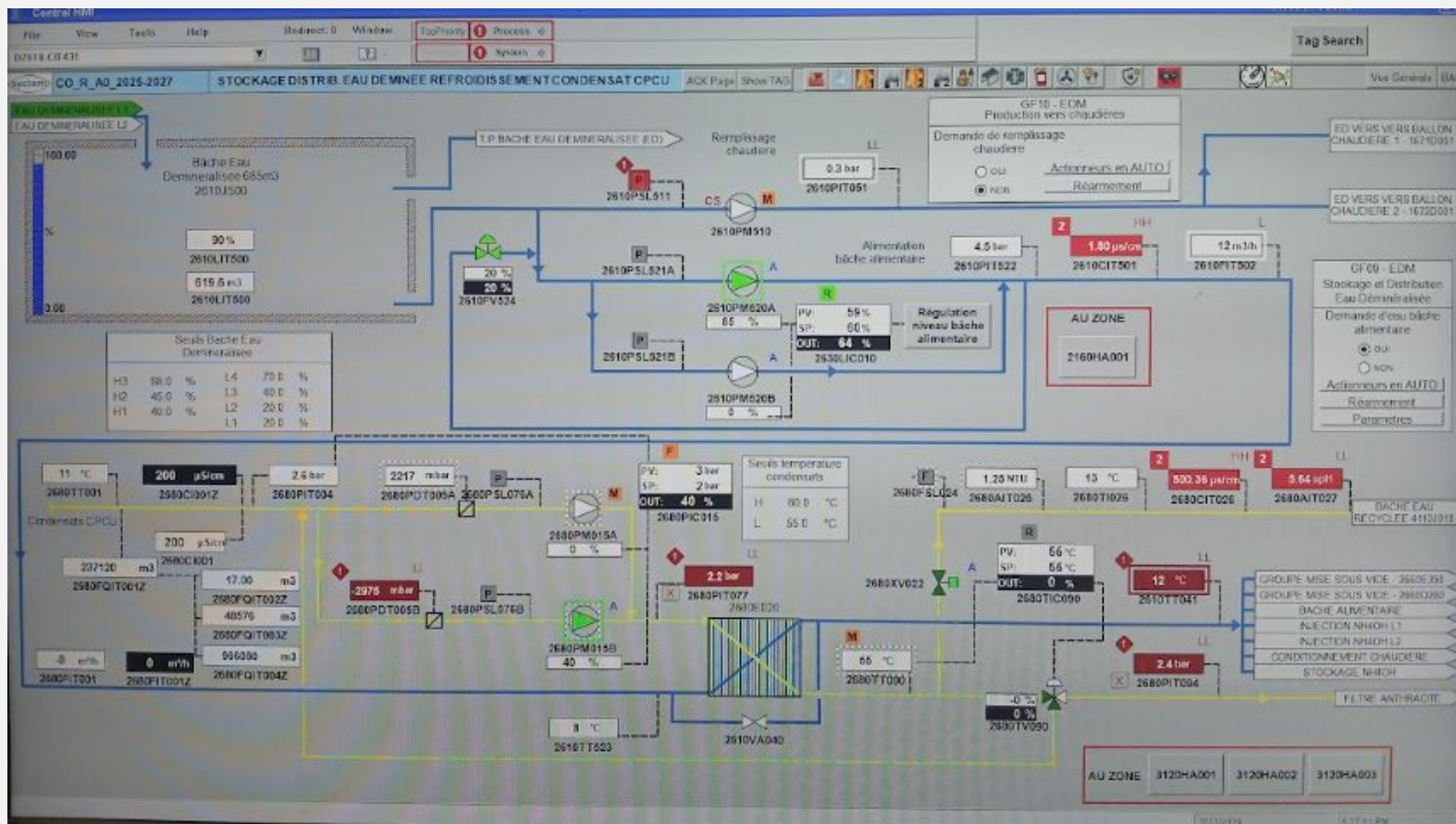
Description	Unité	Valeurs
Filtres anthracite		
Nombre de filtres	u	3
Pression de service	bar	4
Débit d'alimentation	m3/h	170
Débit d'alimentation par filtre	m3/h	85
Vitesse de filtration N	m/h	12
Hauteur anthracite	mm	400
Hauteur sable	mm	300
Hauteur gravier	mm	100
Expansion a 41 m/h et 26 °C	%	30
Fréquence entre 2 lavages par filtre	h	16
Débit pompe eau rétrolavage	m3/h	221
Débit air rétrolavage	Nm3/h	355
Pression d'air	mbar	400

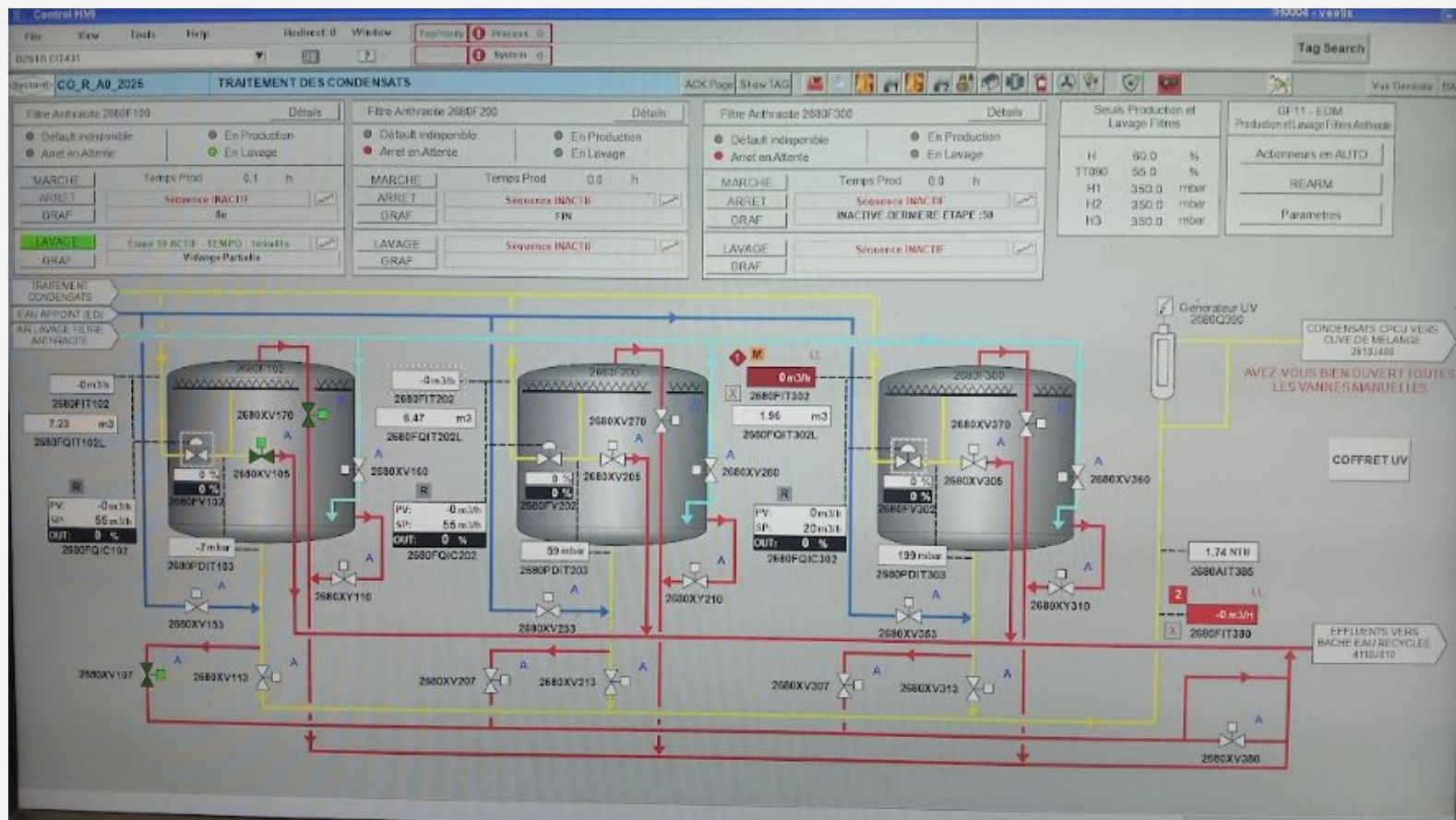
Description	Unité	Valeurs
Réacteur UV		
Nombre de ligne	u	1
Débit max d'alimentation	m3/h	170
Débit moyen d'alimentation	m3/h	142
Dose	mJ/cm2	44
Nombre de lampes	u	2
Puissance par lampe	W	2 000
Pression de service	bar	3

Traitement de condensat

Paramètres et fonctionnement

1. Vues supervision





Traitement de condensat

Suivi process et exploitation

1. Valeurs guides
2. Tâches d'exploitation

Control Room

File View Tools Help Redirect: 0 Window TopPriority 1 Process 0 23/12/26 09:40:1... UNACK D1611 LSL018_A1 STATE:1 2 IH0004 - vaeila

26010 CIT431... 23/12/26 09:40:3 D1120 TM501 EV STCHG 1 Tag Search

Paramètres Water Traitement 8/13 ACK Page Show TAG

PRODUCTION ET LAVAGE FILTRE ANTHRACITE F100 (GPE_F11)

Consigne de temps Vidange partielle 2680F100 **20 min**
T_2680F100_VIDANGE

Consigne de temps Lavage Air 2680F100 **1 min**
T_2680F100_AIR

Consigne de temps Lavage Air et Eau 2680F100 **5 min**
T_2680F100_AIR_EAU

Consigne de temps Chasse Air 2680F100 **2 min**
T_2680F100_CHASSE_AIR

Consigne de temps Lavage Eau 2680F100 **10 min**
T_2680F100_EAU

Consigne de temps stop 2680F100 **2 min**
T_2680F100_STOP

Consigne de temps Premier Permeat 2680F100 **5 min**
T_2680F100_PPERM

Consigne de temps de production 2680F100 **1871 min**
CONS_TPPROD_2680F100

Consigne de volume de production 2680F100 **30 m3**
CONS_VOLPROD_2680F100

Seuil de production total 2680F100 **2651 m3**

Seuil de temps total 2680F100 **31 h**

Coefficient correcteur de regulation 2680F100 **1.00**
COEF_REGUL_2680F100

PRODUCTION ET LAVAGE FILTRE ANTHRACITE F200 (GPE_F11)

Consigne de temps Vidange partielle 2680F200 **20 min**
T_2680F200_VIDANGE

Consigne de temps Lavage Air 2680F200 **1 min**
T_2680F200_AIR

Consigne de temps Lavage Air et Eau 2680F200 **5 min**
T_2680F200_AIR_EAU

Consigne de temps Chasse Air 2680F200 **2 min**
T_2680F200_CHASSE_AIR

Consigne de temps Lavage Eau 2680F200 **10 min**
T_2680F200_EAU

Consigne de temps stop 2680F200 **2 min**
T_2680F200_STOP

Consigne de temps Premier Permeat 2680F200 **5 min**
T_2680F200_PPERM

Consigne de temps de production 2680F200 **1871 min**
CONS_TPPROD_2680F200

Consigne de volume de production 2680F200 **30 m3**
CONS_VOLPROD_2680F200

Seuil de production total 2680F200 **2651 m3**

Seuil de temps total 2680F200 **31 h**

Coefficient correcteur de regulation 2680F200 **1.00**
COEF_REGUL_2680F200

PRODUCTION ET LAVAGE FILTRE ANTHRACITE F300 (GPE_F11)

Consigne de temps Vidange partielle 2680F300 **20 min**
T_2680F300_VIDANGE

Consigne de temps Lavage Air 2680F300 **1 min**
T_2680F300_AIR

Consigne de temps Lavage Air et Eau 2680F300 **5 min**
T_2680F300_AIR_EAU

Consigne de temps Chasse Air 2680F300 **2 min**
T_2680F300_CHASSE_AIR

Consigne de temps Lavage Eau 2680F300 **10 min**
T_2680F300_EAU

Consigne de temps stop 2680F300 **2 min**
T_2680F300_STOP

Consigne de temps Premier Permeat 2680F300 **5 min**
T_2680F300_PPERM

Consigne de temps de production 2680F300 **1871 min**
CONS_TPPROD_2680F300

Consigne de volume de production 2680F300 **50 m3**
CONS_VOLPROD_2680F300

Seuil de production total 2680F300 **2651 m3**

Seuil de temps total 2680F300 **31 h**

Coefficient correcteur de regulation 2680F300 **1.00**
COEF_REGUL_2680F300

PRODUCTION ET LAVAGE FILTRE ANTHRACITE COMMUN (GPE_F11)

Ouverture vanne 3 voie 2680ZT090 (redirection) **60 °C**
2680TT090_LSH

Ouverture vanne 3 voie 2680ZT090 (vers filtres anthracite) **85 °C**
2680TT090_LSL

Seuil de debit pour mise en marche generateur UV **70 m3/h**
2680PIT300_H1

Seuil de debit arret automatique generateur UV **20 m3/h**
2680PIT300_L1

Paramètre	Fréquence
Suivi encrassement échangeur delta P	1 fois / jour
Suivi de la conductivité en sortie de l'échangeur	1 fois / jour
Suivi de la turbidité en sortie de l'échangeur	1 fois / jour
Suivi de la pH en sortie de l'échangeur	1 fois / jour
Suivi de la température en sortie de l'échangeur	quotidien
Vérification des sondes de mesure (turbidité, pH, conductivité, température) avec une sonde portable	1 fois / semaine

Paramètre	Fréquence
Suivi des pressions différentielles des filtres	quotidien
Suivi des fréquences de lavage des filtre	1 fois / jour
Suivi de la turbidité en sortie filtre	quotidien
Mesure de turbidité avec une sonde portable	1 fois / jour
Vérifier la turbidité de l'eau de lavage (et adaptation du temps de rinçage)	1 fois / mois
Suivre l'évolution de la pression différentielle et la position de la vanne de régulation en débit de filtration	1 fois / semaine
Vérifier l'état de la sonde de pression différentielle, la nettoyer si nécessaire	1 fois / semaine

Constat

Causes possible

Pression amont échangeur très basse

- Vérifier le réseau CPCU

Température condensat sortie échangeur très élevé

- Vérifier la température et le débit de l'eau déminéralisée
- Vérifier l'état d'encrassement de l'échangeur

Conductivité, turbidité, pH entrée filtre hors spec

- Arrêter le file traitement de condensat
- Vérifier le réseau CPCU

Pression différentielle filtre très élevé

- Lavage non suffisant (vérifier le % d'ouverture de la vanne au début de filtration)
- Vérifier ensuite la turbidité de l'eau de lavage (début et fin)
- Vérifier la qualité d l'eau d'appoint pour le lavage

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie traitement de condensat

La pompe d'alimentation des filtres peut-elle fonctionner quand la pression amont est à 0,3 bar ?

Comment se déroule la séquence de lavage de filtre ?

Le lavage d'un filtre s'est enclenché environs tout les 12 h, est-il normale ?

Quand la turbidité de l'eau de sortie filtre augmente, que faut-il faire ?

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie traitement de condensat

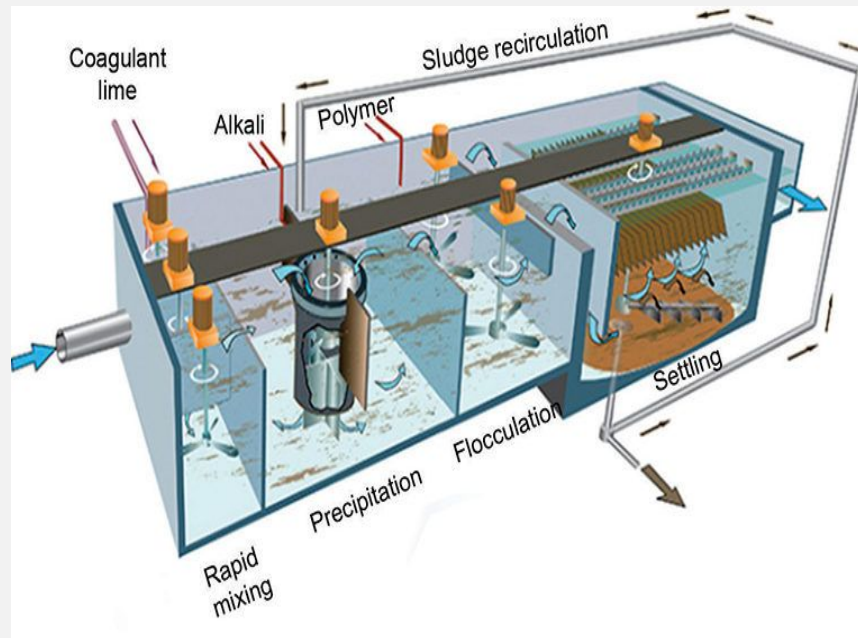
La pompe d'alimentation des filtres peut-elle fonctionner quand la pression amont est à 0,3 bar ? Non, elle démarre à partir de 0.5bar

Comment se déroule la séquence de lavage de filtre ? abaissement plan d'eau, air seul, air + eau puis lavage à l'eau

Le lavage d'un filtre s'est enclenché environs tout les 12 h, est-il normale ? Non, lavage trop fréquents, mauvais lavage, eau trop sale ou filtre encrassé

Quand la turbidité de l'eau de sortie filtre augmente, que faut-il faire ? réaliser un lavage de filtre

FILE TER



| Bâche tampon



| Multiflo



| Pompage rejet



| Traitement boues

II.1

TER

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

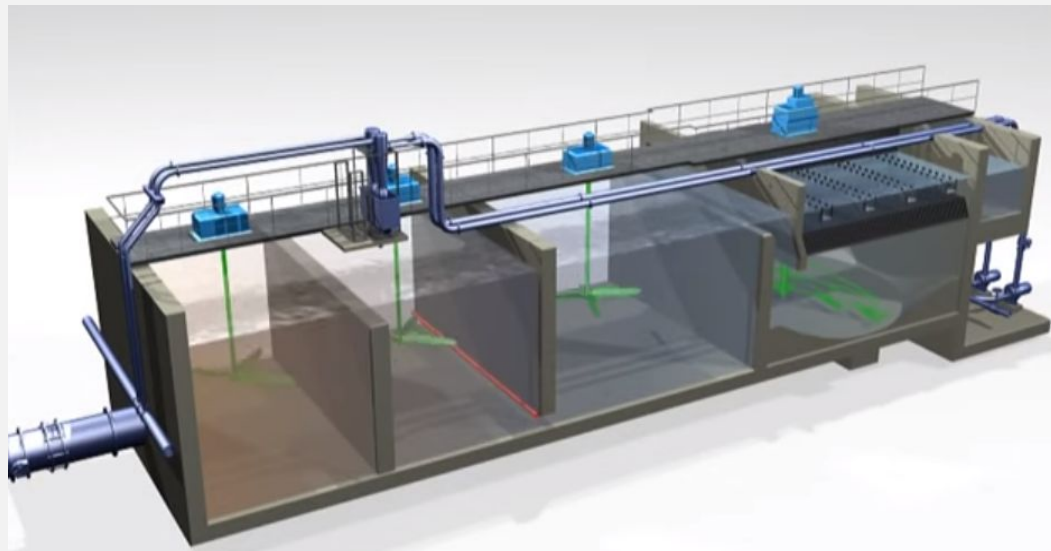
Le but du Traitement des eaux résiduaires (**TER**) est de traiter les eaux chargées de l'Unité de Valorisation Énergétique (**UVE**) afin de limiter au maximum les rejets dans le réseau d'assainissement.

Le rôle du Multiflo est de retirer à l'eau clarifiée :

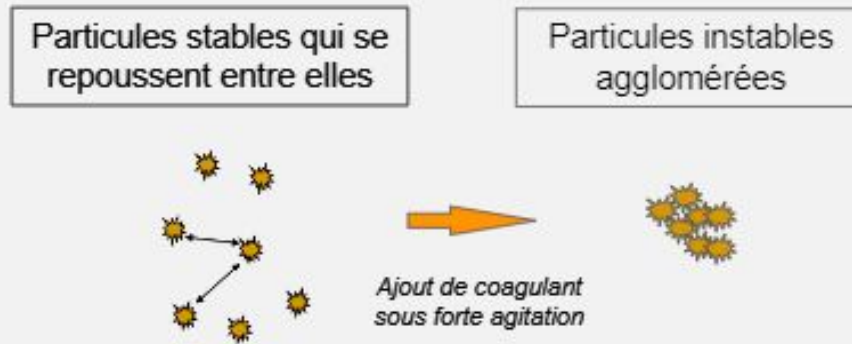
- les matières en suspension,
- la turbidité,
- les matières organiques

3 étapes pour le traitement de l'eau :

- Coagulation
- Floculation
- Décantation

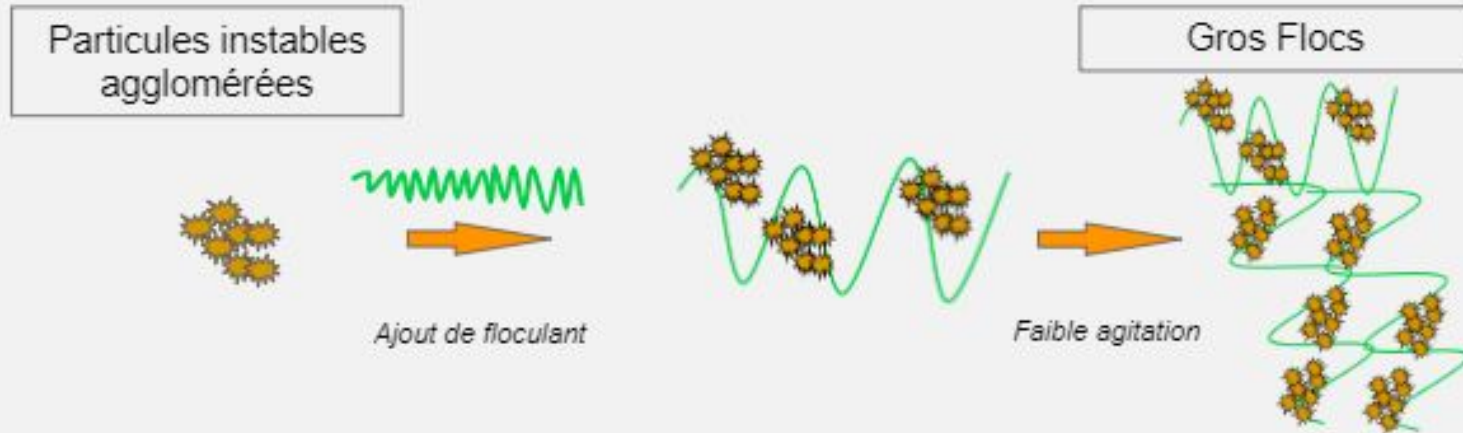


1. **COAGULATION** : Coagulation des matières en suspension colloïdales par injection d'un coagulant : **le chlorure ferrique**, sous une agitation rapide



- **Elimination turbidité, couleur, solides dissous**
- **Injection dans la cuve de coagulation**

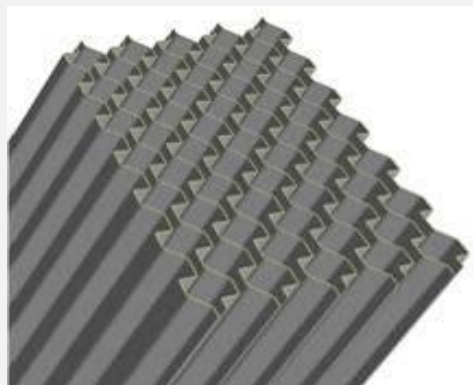
2. **FLOCULATION** : Grossissement des flocons, nommé floc, par injection de floculant : **le polymère** et sous une agitation lente



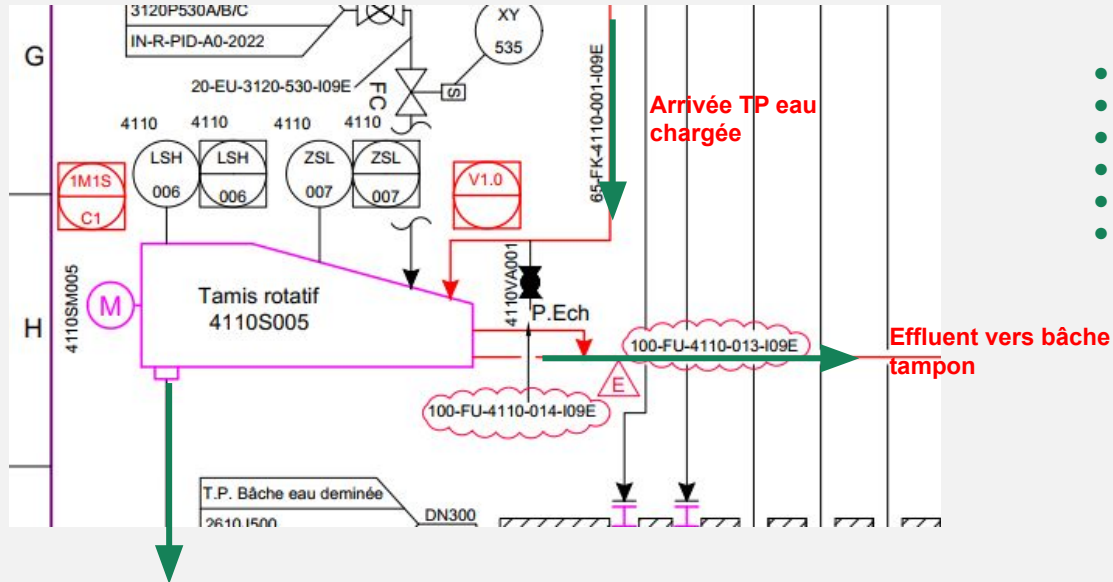
- **Formation de floc**
- **Injection dans la cuve de floculation**

3. **DÉCANTATION LAMELLAIRE** : L'eau flocculée est admise à la base de l'ouvrage de décantation équipé d'une série de plaques inclinées à 60 degrés et parallèles, les lamelles. L'eau circule de bas en haut à contre-courant des floccs qui se déposent sur les lamelles et glissent vers le bas sous l'effet de la pesanteur. Les lamelles permettent d'augmenter la surface effective de décantation, et procurent un effet de stabilisation hydraulique par réduction des turbulences. Ceci permet également de réduire l'emprise au sol du décanteur. La surface de décantation est la somme des surfaces de toutes les lamelles.

L'eau traitée est collectée par des goulottes.



Tamis rotatif



- 1 tamis rotatif +
- 1 mesure de niveau +
- 1 détecteur de niveau LSH +
- 1 détecteur de capot ZSH +
- 1 EV eau industrielle pour le lavage
- 1 mesure de débit alimentation tamis

TER

Description

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

Tamis rotatif



Description	Unité	Valeurs
Tamis rotatif		
Débit maximum d'effluent	m ³ /h	20
Maille de filtration	mm	0,25 à 10

Tamis rotatif

Le tamis rotatif 4110S005 sépare en continu des particules solides en suspension dans les eaux arrivant de la fosse eaux chargées par les pompes 3120P020A/B. L'effluent est distribué sur le tambour filtrant, les particules en suspension les plus grosses (que les mailles) sont retenues puis raclées et récupérées. L'effluent tamisé alimente la bêche tampon 4110J020.

Le fonctionnement du tamis est enclenché lorsque qu'un débit est détecté par le débitmètre 4110FIT002 ou la marche d'au moins une pompe 3120P020A/B.

Pendant le fonctionnement du tamis 4110S005, un nettoyage est réalisé par arrosage cyclique du tambour (temps d'ouverture et fermeture de la vanne d'alimentation de la rampe de lavage). La rampe de lavage est alimentée par de l'eau industrielle (EU) via la vanne solénoïde 3120XY535. La vanne solénoïde est asservie au retour de marche du tamis, afin de ne pas déclencher des lavages lorsque le tamis est à l'arrêt et propre.

A la perte de l'ordre de fonctionnement du tamis, déclenché par la perte de flux mesuré par le débitmètre 4110FQIT002 ou par l'arrêt des deux pompes 3120P020A/B, le tambour continue de fonctionner ainsi que le lavage pendant un temps prédéfini afin de nettoyer le tambour avant son arrêt. A la fin de la temporisation le tamis s'arrête et la vanne se ferme.

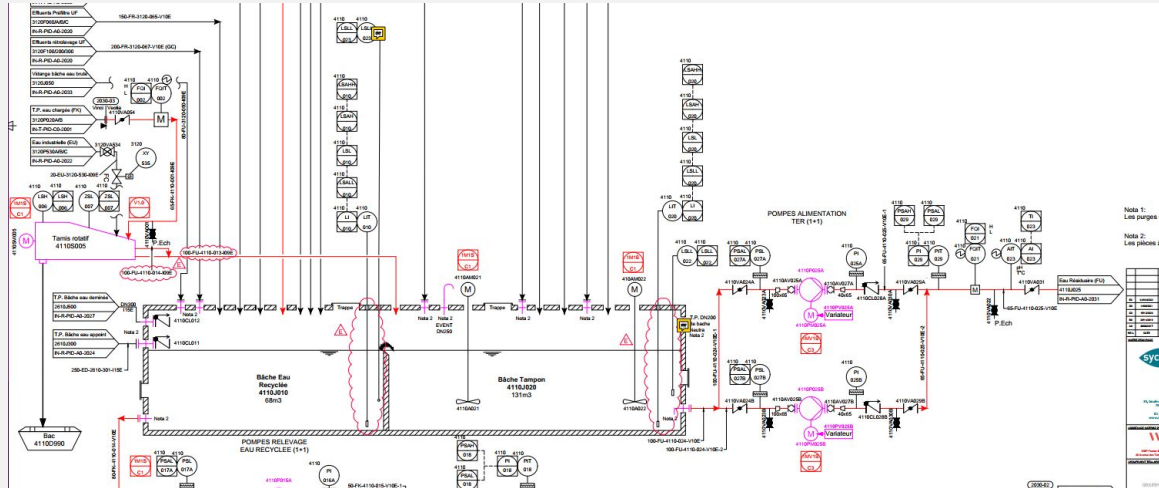
Sur le capot du tamis rotatif, un capteur d'ouverture du capot est installé en sécurité en protection. Sur perte de position de fermeture du capot le grafcet d'arrêt s'active.

TER

Description

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

Bâche tampon et alimentation TER



Les effluents à traiter sont :

- Le lavage des filtres de l'eau de Seine
- Le lavage des préfiltres d'ultrafiltration
- L'eau rejetée lors des lavages des membranes d'ultrafiltration
- Le lavage des filtres Anthracite
- Les rétro lavages chimiques de l'ultrafiltration
- Les nettoyages en place NEP de l'ultrafiltration
- Les effluents de régénération de déminéralisation et de finition
- Les eaux venant du trop-plein de la fosse eaux chargées (passé par le tamis rotatif)

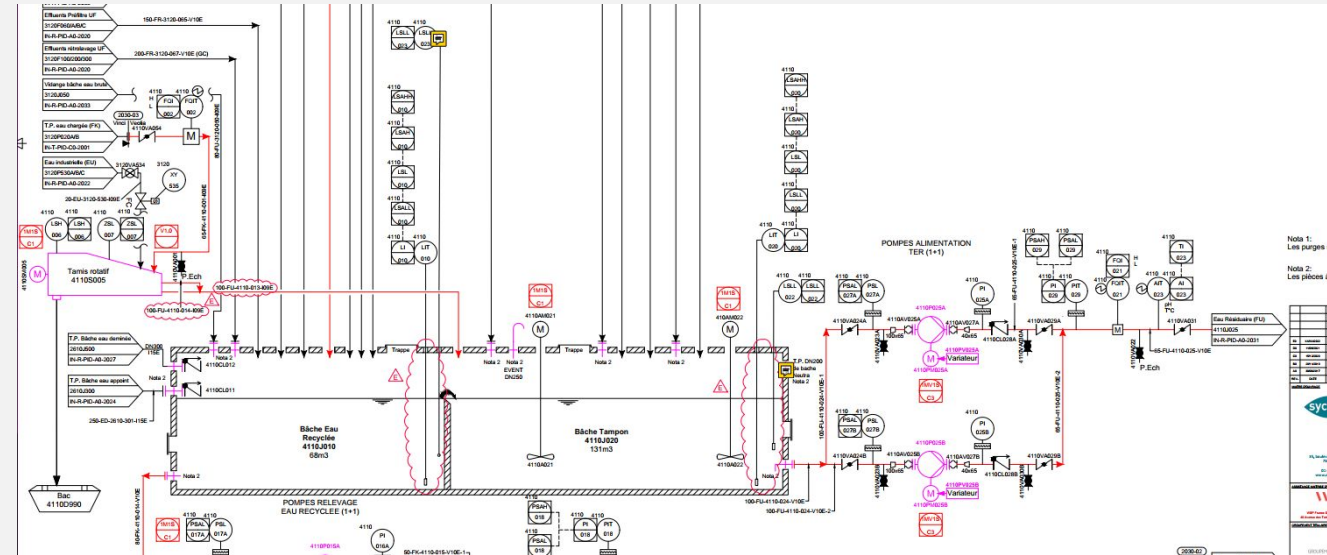
Bâche tampon est une bâche de 131 m³ de volume utile. Sa fonction est de collecter les eaux avant traitement sur la filière avant rejets en seine. L'effluent stocké dans la bâche est homogénéisé et envoyé vers la TER.

TER

Description

1. Principe théorique
2. **Equipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

Bâche tampon et alimentation TER



- 2 agitateurs +
- 1 mesure de niveau +
- 1 détecteur de niveau LSL +
- 2 pompes d'alimentation avec variateur (+ PSL) +
- 1 mesure de pression refoulement PIT +
- 1 mesure de débit FIT +
- 1 mesure pH et température AIT

Bâche tampon et alimentation TER

L'effluent stocké dans la bâche et homogénéisé en permanence par deux agitateurs pendulaires 4110A021 et 4110A022.

Le soutirage dans la bâche est réalisé par les pompes d'alimentation TER 4110P025 A/B qui transfèrent l'effluent vers le réacteur de déchromatation 4110J025. Leurs aspirations sont situées sur un collecteur commun. Leurs refoulements sont regroupés dans une tuyauterie de refoulement commune. Le fonctionnement simultané des 2 pompes n'est pas autorisé (hors phases transitoires de basculement d'une pompe sur une autre, normal/secours ou permutation sur choix opérateur).

Le transmetteur de pression 4110PIT029, le débitmètre 4110FQIT021 et l'analyseur pH 4110AIT023 sont installés sur la tuyauterie commune au refoulement des pompes. Des alarmes de pression basse et haute sont générées grâce au capteur 4110PIT029. Les seuils de pression basse et haute associés à ces alarmes engendrent l'arrêt des pompes. Des capteurs pression basse sont installés à l'aspiration de chaque pompe.

Les vannes manuelles situées à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe permettent de les isoler pour des opérations de maintenance. Chaque pompe est équipée d'un clapet anti-retour.

Les pompes sont asservies au niveau de la bâche tampon.

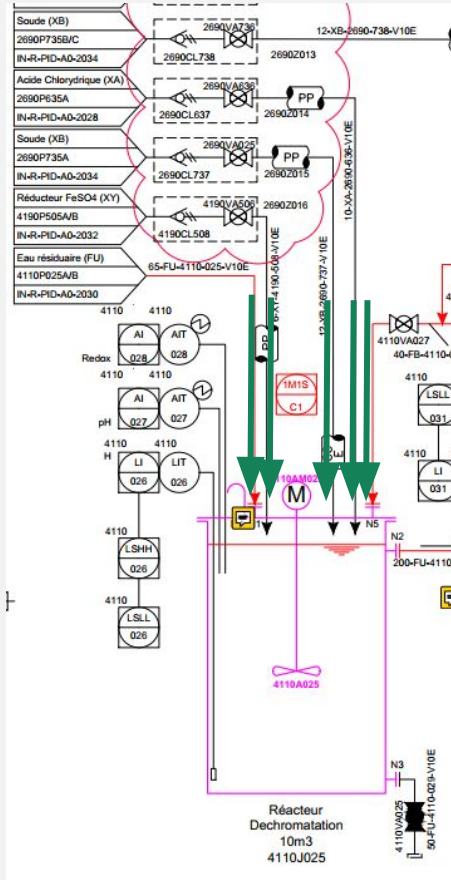
Les pompes sont équipées de variateurs de vitesse 4110PV025 A/B permettant de réguler le débit vers le réacteur de déchromatation.

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

Cuve déchromation

Arrivée (de gauche à droite) :

- effluent provenant de bassin tampon
 - dosage FeSO_4
 - dosage soude
 - ou dosage acide chlorhydrique
 - boues recirculées
-
- 1 agitateur +
 - 1 mesure de pH +
 - 1 mesure de redox +
 - 1 mesure de niveau +



Description	Unité	Valeurs
Déchromatation		
Volume cuve	m3	10
Débit d'alimentation de pointe	m3/h	25
Débit d'alimentation moyen	m3/h	9,86
Temps de séjour	h	0,4
pH visé	-	7

TER

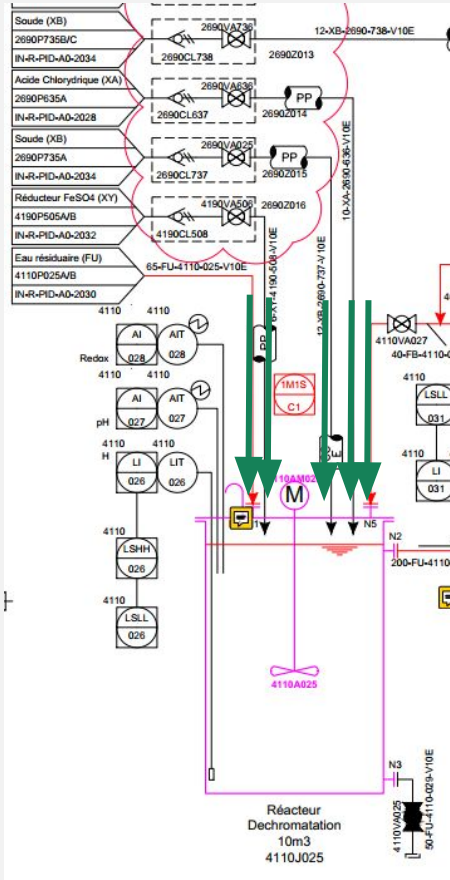
Description

1. Principe théorique
2. Equipement
3. Dimensionnement
4. **Fonctionnement**

Cuve déchromatation

Le réacteur de déchromatation 4110J025 est un réacteur de 10 m³ de volume utile. Il est homogénéisé en permanence par un agitateur pendulaire 4110A025. Le réacteur est maintenu plein et l'effluent s'écoule par surverse vers le réacteur coagulateur. Le réacteur reçoit des réactifs chimiques : sulfate ferreux (FeSO₄-XY) par les pompes doseuses 4190P505A/B, soude (NaOH-XB) par la pompe doseuse 2690P735A (ou B si affectée en secours) et acide chlorhydrique (HCl) par la pompe doseuse 2690P635A (ou B si affectée en secours).

Cette étape de précipitation a pour but de neutraliser l'effluent par l'ajout de soude et d'acide pour maintenir un pH = 7. Du sulfate ferreux (solution commerciale à 14 %) est injecté pour réduire le chrome hexavalent.



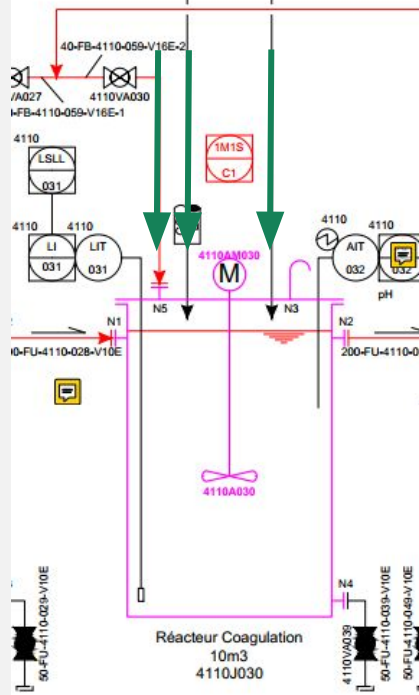
TER

Description

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

Arrivée (de gauche à droite) :

- boues recirculées
- dosage soude
- dosage FeCl_3



Cuve de coagulation

- 1 agitateur +
- 1 mesure de niveau +
- 1 mesure de pH

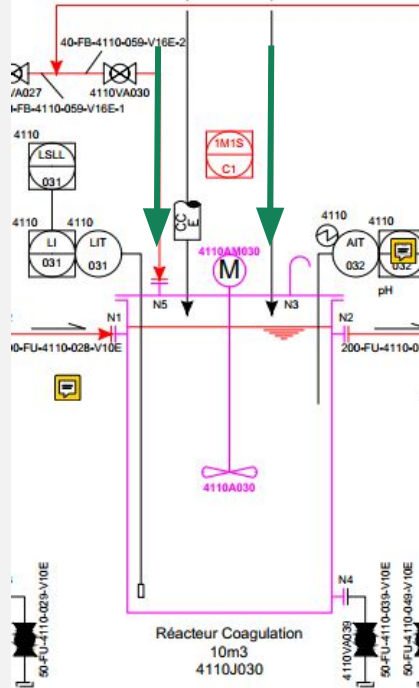
Description	Unité	Valeurs
Coagulation		
Volume cuve	m3	10
Débit d'alimentation de pointe	m3/h	25
Débit d'alimentation moyen	m3/h	12,04
Temps de séjour	h	0,4
pH visé	-	10

1. Principe théorique
2. Equipement
3. Dimensionnement
4. **Fonctionnement**

Cuve de coagulation

Arrivée (de gauche à droite) :

- dosage FeCl_3
- boues recirculées



Le réacteur coagulateur 4110J030 est un réacteur de 10 m³ de volume utile. Il est homogénéisé en permanence par un agitateur pendulaire 4110A030. Le réacteur est maintenu plein et l'effluent s'écoule par surverse vers le réacteur de floculation. Le réacteur reçoit des réactifs chimiques : soude (NaOH-XB) par les pompes doseuses 2690P735B/C et chlorure ferrique (FeCl₃) par les pompes doseuses 4190P415A/B.

Cette étape a pour but, dans notre cas présent, d'éliminer les particules colloïdales et de précipiter les métaux lourds. Elle a lieu dans cette même cuve et consiste à injecter du chlorure ferrique (solution commerciale à 41 %) via les pompes doseuses.

TER

Description

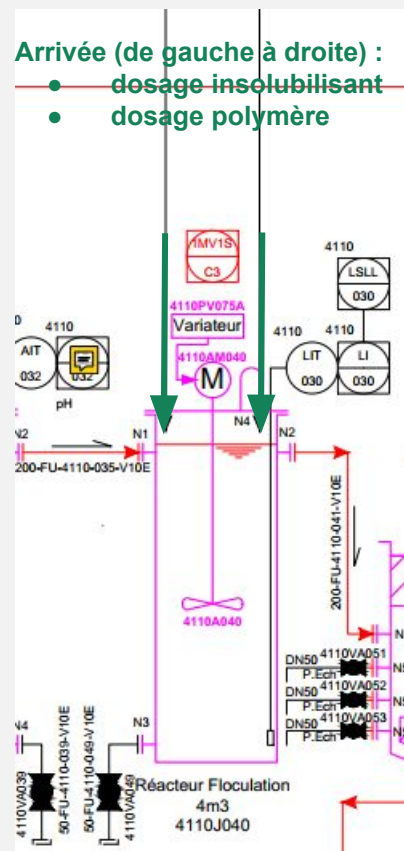
1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

Arrivée (de gauche à droite) :

- dosage insolubilisant
- dosage polymère

Cuve de floculation

- 1 agitateur avec variateur (flocs formés sensibles aux forces de cisaillement) +
- 1 mesure de niveau +

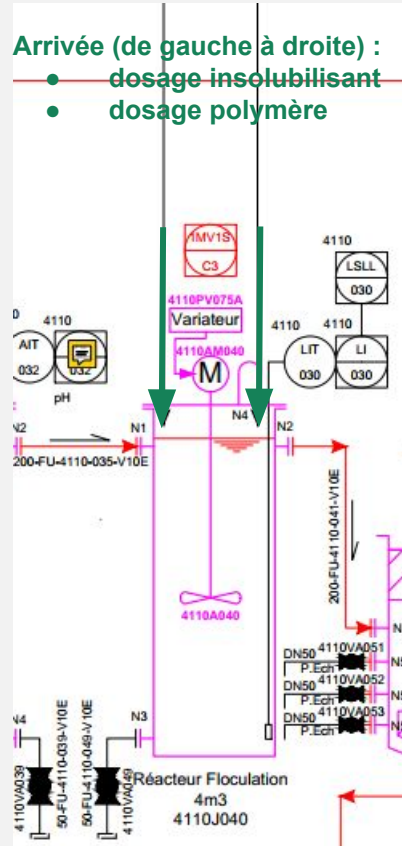


Description	Unité	Valeurs
Floculation		
Volume cuve	m3	4
Débit d'alimentation de pointe	m3/h	25
Débit d'alimentation moyen	m3/h	12,04
Temps de séjour	h	0,2

1. Principe théorique
2. Equipement
3. Dimensionnement
4. **Fonctionnement**

Arrivée (de gauche à droite) :

- dosage insolubilisant
- dosage polymère



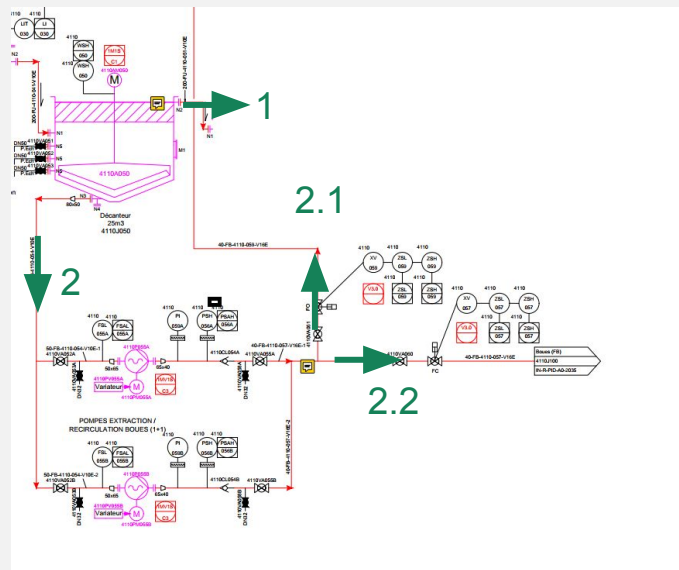
Cuve de floculation

Le réacteur floculation **4110J040** est un réacteur de 4 m³ de volume utile. Il est homogénéisé en permanence par un agitateur pendulaire 4110A040. Le réacteur est maintenu plein et l'effluent s'écoule par surverse vers le Décanteur. Le réacteur reçoit des réactifs chimiques : insolubilisant (XH) par les pompes doseuses 4190P305A/B et polymères (XI) par les pompes doseuses 4190P115A/B. L'agitateur est équipé d'un variateur de vitesse 4110PV040 permettant de réguler sa vitesse afin d'obtenir les meilleurs flocs et un bon traitement.

Malgré la formation de microfloc pour le piégeage des colloïdes et des métaux lourds, leur élimination par décantation (séparation solide/liquide) reste faible et surtout très lente. La floculation, par l'injection d'un polymère, est là pour augmenter la densité des flocs afin de les rendre décantables.

Afin de maximiser l'élimination des métaux lourds, un insolubilisant est injecté. Ce dernier réagit avec les métaux lourds pour former des précipités, qui vont s'agréger avec les microflocs formés par la coagulation. Cette réaction est plus efficace lorsque le pH est neutre (7) voire légèrement alcalin (dans notre cas la consigne de pH est fixée à 9,5).





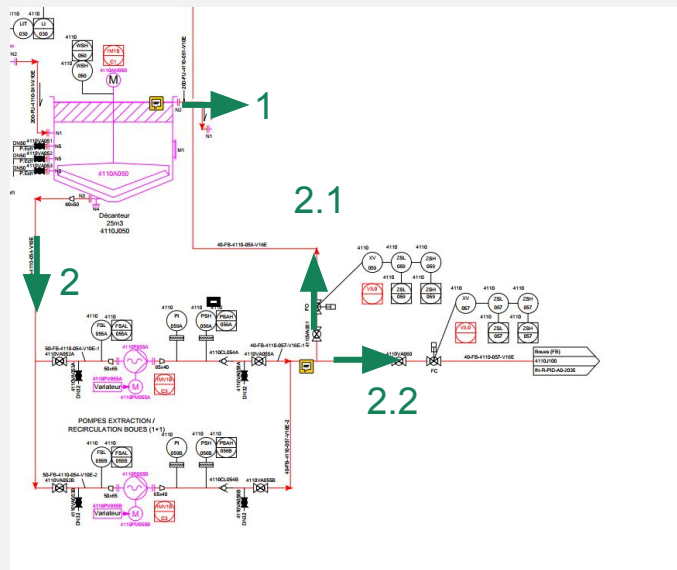
Décanteur lamellaire

- 1 racleur (avec détecteur de couple haut)
- 2 pompes d'extraction / recirculation de boues avec variateur (détecteur débit bas et pression haut associé)
- 1 vanne vers la recirculation + 1 vanne vers l'extraction

Séparation :

- 1. eau surnageant
- 2. boues décantées, ensuite,
 - 2.1 recirculation de boues -> cuve de déchromatation / coagulation
 - 2.2 extraction de boues -> file boue

Description	Unité	Valeurs
Décantation		
Volume décanteur	m3	25
Débit d'alimentation de pointe	m3/h	25
Débit d'alimentation moyen	m3/h	12,04
Vitesse de sédimentation	m/h	0,51
Débit de recirculation requis	m3/h	5



Séparation :

- 1. eau surnageant
- 2. boues décantées, ensuite,
 - 2.1 recirculation de boues -> cuve de déchromatation / coagulation
 - 2.2 extraction de boues -> file boue

Décanteur lamellaire

Le **décanteur 4110J050** est une cuve à fond conique de 25 m³ de volume utile. Sa fonction est de séparer la phase solide (boues) de la phase liquide des effluents qu'il reçoit. L'eau claire s'écoule par surverse vers la cuve de remise à pH. Les boues décantent dans le fond et sont racclées (4110A050) puis pompées par les pompes d'extraction / recirculation 4110P055A/B. Les boues sont soit recirculées vanne 4110XV059 vers le réacteur de déchromatation ou la coagulation (vannes manuelles pour orienter le flux) soit extraites vanne 4110XV057 vers la cuve à boues (FB) 4110J100.

L'aspiration des pompes 4110P055A/B est située sur un collecteur commun. Leurs refoulements sont regroupés dans une tuyauterie de refoulement commune. Le fonctionnement simultané des 2 pompes n'est pas autorisé (hors phases transitoires de basculement d'une pompe sur une autre, normal/secours ou permutation sur choix opérateur).

Des capteurs d'anti-marche à sec sont installés à l'aspiration de chaque pompe, des capteurs de pression haute sont installés au refoulement de chaque pompe. Des alarmes sont gérées grâce à ces capteurs.

Les vannes manuelles situées à l'aspiration et au refoulement de chaque pompe permettent de les isoler pour des opérations de maintenance. Chaque pompe est équipée d'un clapet anti-retour.

1. Principe théorique
2. Equipement
3. Dimensionnement
4. **Fonctionnement**

Décanteur lamellaire

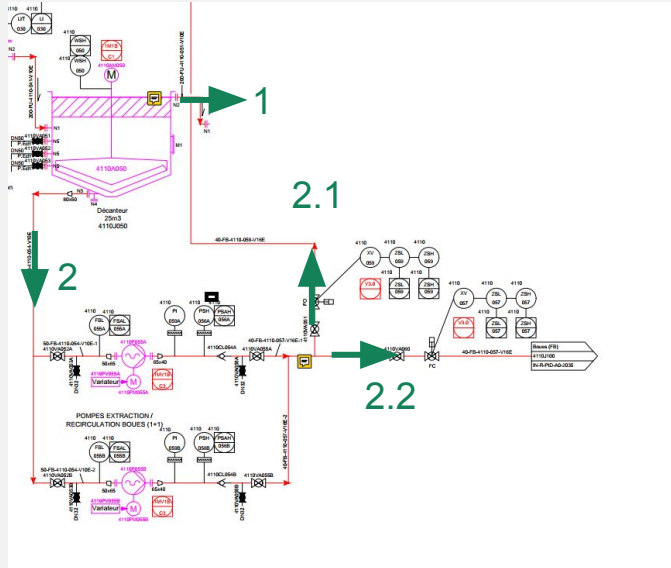
Décantation : les lamelles sont inclinées, à 60° par rapport à l'horizontale, pour que les particules décantées glissent, sous l'effet leur propre poids, le long des lamelles pour finir dans le fond du décanteur, laissant ainsi la place libre pour les suivantes.

Recirculation / extraction : le but de la recirculation est de favoriser la floculation et d'obtenir une meilleure décantation. Pour faire la recirculation il est nécessaire d'avoir un "lit" de boue au fond du décanteur afin d'avoir assez de matière solide à recirculer et ainsi améliorer la floculation. Cependant si ce "lit" de boue est trop important, il existe un risque de départ de floccs à travers les lamelles qui va détériorer la qualité d'eau traitée. C'est pourquoi il est nécessaire de faire des extractions de boue afin de maintenir un niveau de boue le plus constant possible dans le fond du décanteur.

Recirculation vers la cuve de déchromatation / coagulation : le maillage en tête de TER est manuel, une attention particulière sera portée à la position des vannes pour éviter tout incident. Le maillage pour un retour dans la cuve de déchromatation sera fait si le résiduel de chrome dans les boues est important. Sinon la recirculation pourra se faire entièrement dans la cuve de coagulation ou bien 50/50 avec la cuve de déchromatation.

Séparation :

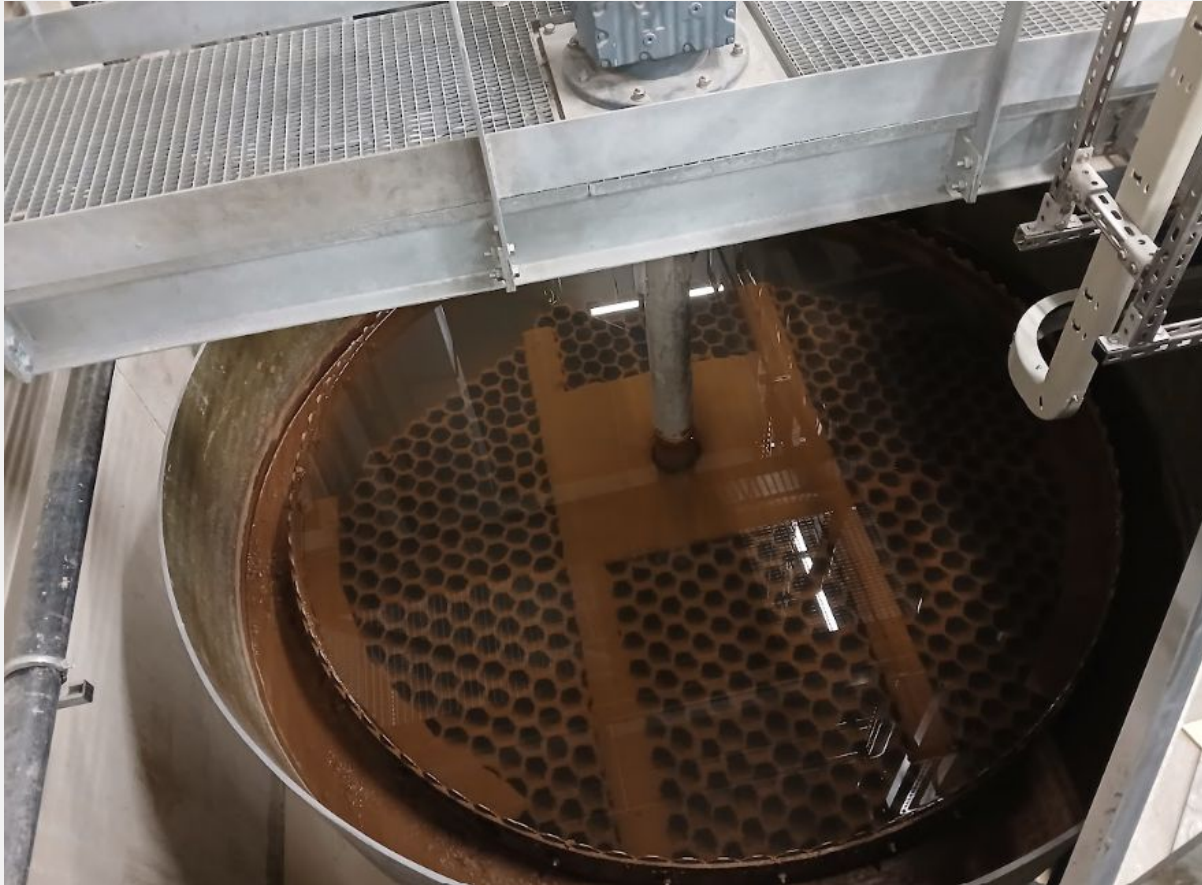
- 1. eau surnageant
- 2. boues décantées, ensuite,
 - 2.1 recirculation de boues -> cuve de déchromatation / coagulation
 - 2.2 extraction de boues -> file boue



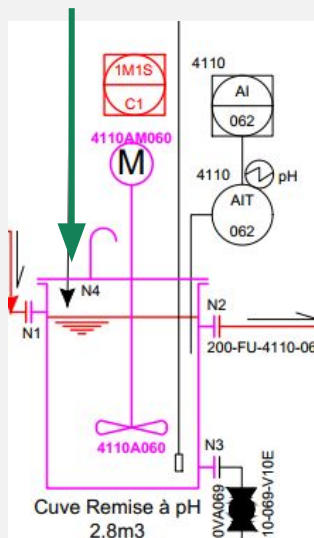
TER

Description

1. Principe théorique
2. Equipement
3. Dimensionnement
4. **Fonctionnement**



Dosage acide chlorhydrique

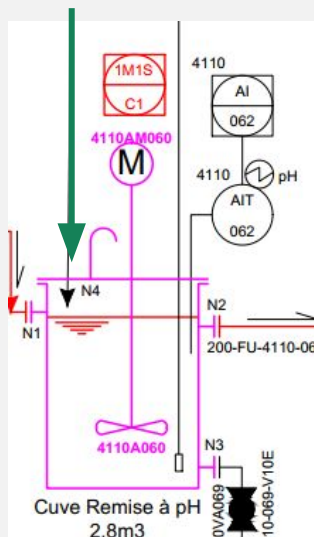


Remise à pH

- 1 agitateur
- 1 mesure de pH AIT
- 1 mesure de niveau LIT

Description	Unité	Valeurs
Remise à pH		
Volume décanteur	m3	2,83
Débit d'alimentation de pointe	m3/h	20
Débit d'alimentation moyen	m3/h	10,7
Temps de séjour	min	7,8
pH visé	-	7

Dosage acide chlorhydrique



Remise à pH

La cuve de remise à pH 4110J060 est une cuve de 2.8 m³ de volume utile. Elle est homogénéisée en permanence par un agitateur pendulaire 4110A060. La cuve est maintenue pleine et l'effluent s'écoule par surverse vers la cuve de reprise vers rejet. Le réacteur reçoit un réactif chimique : acide chlorhydrique (HCl) par les pompes doseuses 2690P635B/C.

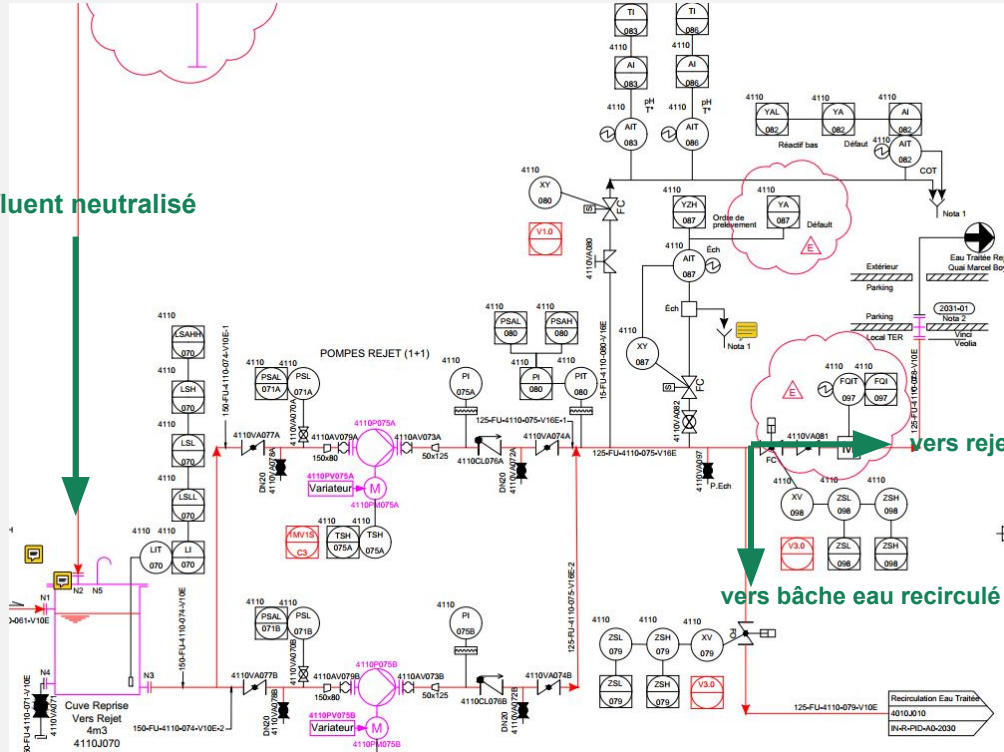
L'effluent traité subit une acidification dans la cuve de remise à pH. L'injection d'acide chlorhydrique se fait directement dans la cuve par régulation de pH.

TER

Description

1. Principe théorique
2. **Equipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

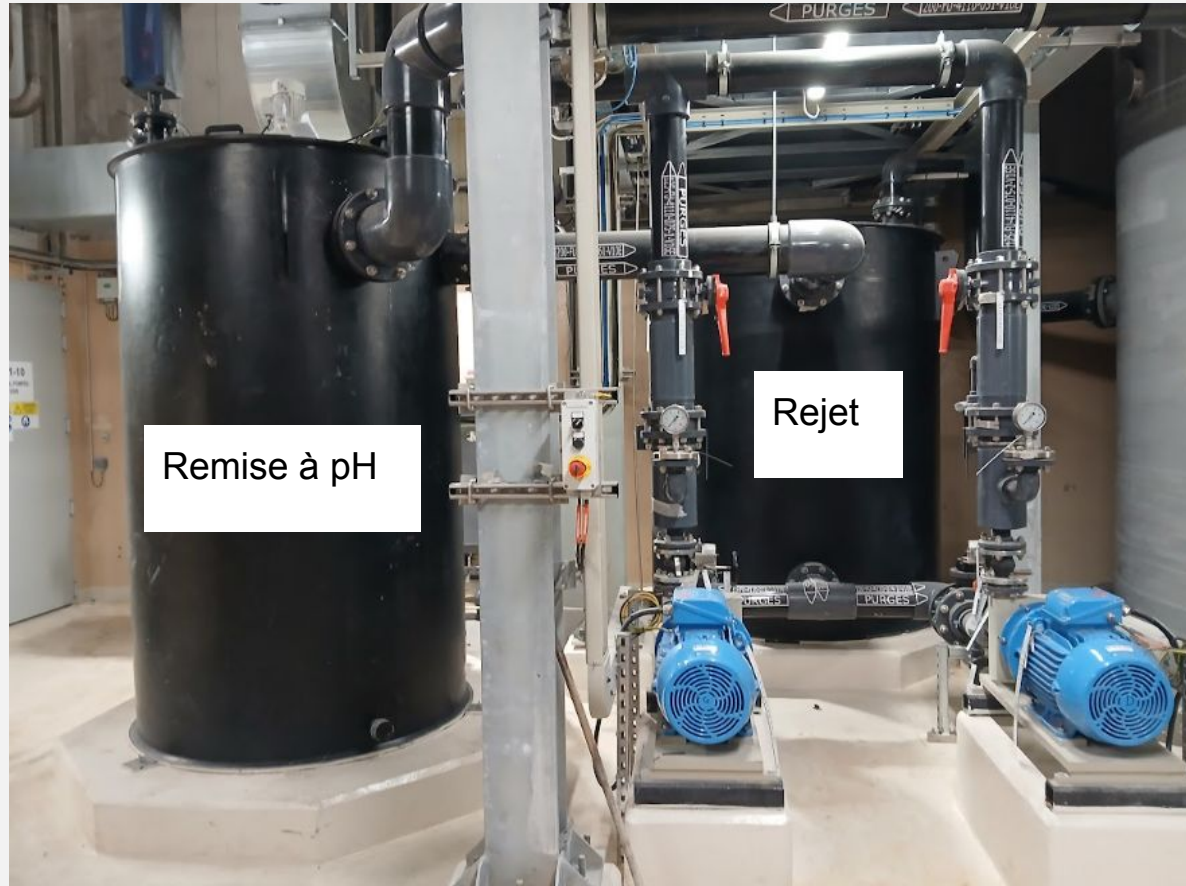
Arrivée effluent neutralisé



Cuve de reprise vers rejet

- 2 pompes rejets avec variateur
- 1 mesure de pH et température AIT
- 1 mesure de COT
- 1 préleveur
- 1 mesure de débit
- 1 vanne vers rejet + 1 vanne retour à la tête

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement



Description	Unité	Valeurs
Cuve de reprise vers rejet		
Volume décanteur	m3	4
Débit d'alimentation décanteur	m3/h	20
Débit d'alimentation bâche de neutralisation	m3/h	40
Temps de séjour	min	4
Evacuation eaux traitées		
Débit d'alimentation de pointe	m3/h	60

Rejet en ligne

La cuve de reprise vers rejet 4110J070 est une cuve de 4 m³ de volume utile, elle reçoit les eaux venant par surverse de la cuve remise à pH 4110J060 et la vidange de la bêche de de neutralisation 2690J950 (Gpe_F08) par les pompes 2690P955A/B.

Le soutirage est réalisé par les pompes de rejet 4110P075A/B.

L'eau traitée est renvoyée au réseau d'assainissement collectif rue François Mitterrand **si elle est conforme** par la vanne 4110XV098. Dans le cas d'une détection de **non-conformité** (seuils sur les instruments ou défaut des deux pH-mètres ou du COTmètre) l'eau est recirculée automatiquement par la vanne 4110XV079 vers la bêche d'eau recyclée 4110J010, c'est-à-dire en tête de la filière de traitement.

Les pompes **régulent le niveau** dans la cuve de reprise.

Le seuil haut 4110LIT070 de la cuve Reprise vers rejet **arrête** la filière de traitement et les pompes d'alimentation 4110P025A/B.

Lorsque les pompes sont en fonctionnement l'eau traitée est analysée en permanence : **mesures de pH, Températures et COT**. L'ouverture d'une vanne solénoïde 4110XY080 permet le passage de l'eau traitée vers les analyseurs.

Un **échantillonneur** permet de réaliser des prélèvements à intervalle régulier en fonction du débit (ou du temps) pendant le fonctionnement des pompes. L'échantillonneur possède une commande externe (demande de prélèvement) initiée par le contrôle commande et renvoie une information de défaut. Une vanne solénoïde (sur la ligne d'alimentation) est commandée par l'échantillonneur et s'ouvre pendant les phases de prélèvement.

Rejet en ligne

Dans le cas d'une détection de **non-conformité** du rejet et d'un basculement automatique des vannes vers le recyclage, une **alarme** spécifique apparaît pour informer l'opérateur. Si cette alarme n'a pas été prise en compte l'alarme réapparaît au bout d'une temporisation appelée « Tempo de répétition alarme Rejet Non Conforme ».

L'opérateur a également **la possibilité de réaliser volontairement un recyclage permanent**. C'est-à-dire d'interdire volontairement le rejet même si l'eau traitée est conforme (cas de maintenance ou de démarrage de l'unité).

Les volumes envoyés vers le rejet sont comptabilisés par la mesure de débit 4110FQIT097. Il y a une limite de débit moyen journalier de **1 200 m3/jour**. Chaque mois, la moyenne des débits journaliers rejetés ne doit pas excéder cette valeur. **Un débit exceptionnel de 3 280 m3/jour est prévu avec avis préalable**. Le compteur journalier et l'alarme sur le volume exceptionnel sont paramétrables par l'opérateur.

Les mesures de **pH et Température** d'eau traitée sont **redondées**. Un écart trop important de la mesure entre les deux instruments provoque une alarme. L'opérateur a la possibilité de choisir l'utilisation des deux instruments ou d'un seul pour les seuils d'alarme.

Le COTmètre renvoie deux défauts internes, défaut propre à l'instrument (défaut interne) ou de niveau bas des réactifs.

Réactif

Les injections des réactifs sont :

Le sulfate ferreux (FeSO_4) : pour le dosage se référer au Gpe_F12 - **taux de dosage**

L'acide chlorhydrique (HCl) : pour le dosage se référer au Gpe_F - **régulation de pH**

La soude (NaOH) : pour le dosage se référer au Gpe_F11 et Gpe_F14 - **régulation de pH**

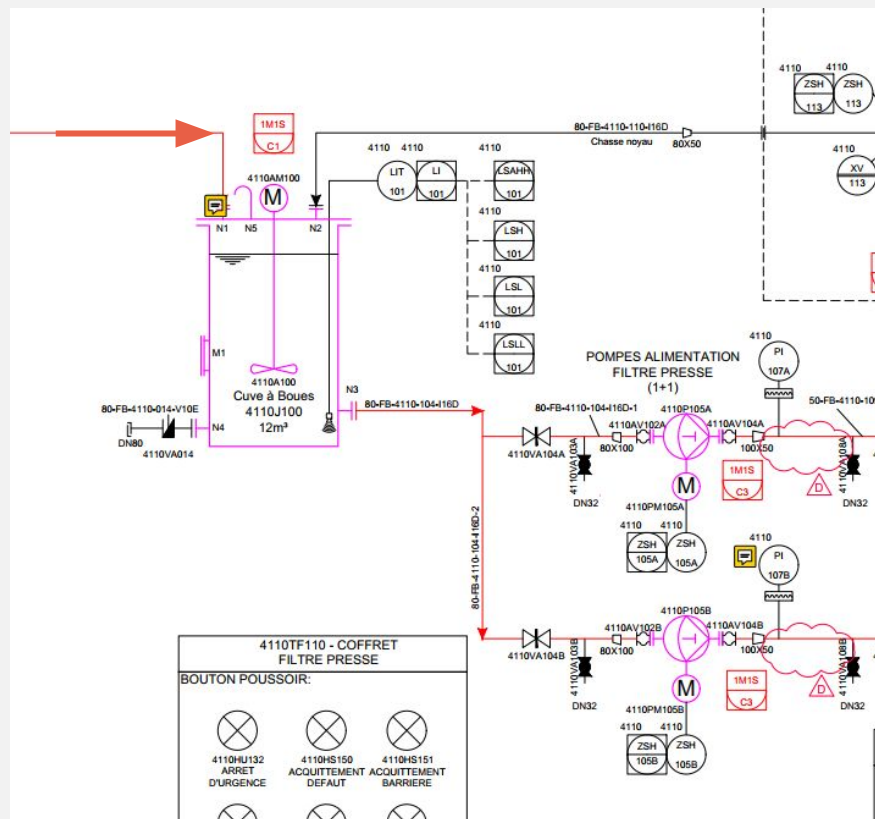
Le chlorure ferrique (FeCl_3) : pour le dosage se référer au Gpe_F15 - **taux de dosage**

L'insolubilisant : pour le dosage se référer au Gpe_F17 - **taux de dosage**

Les polymères : pour le dosage se référer au Gpe_F18 - **taux de dosage**

L'acide chlorhydrique (HCL) vers remise à pH : pour le dosage se référer au Gpe_F16 - **régulation de pH**

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

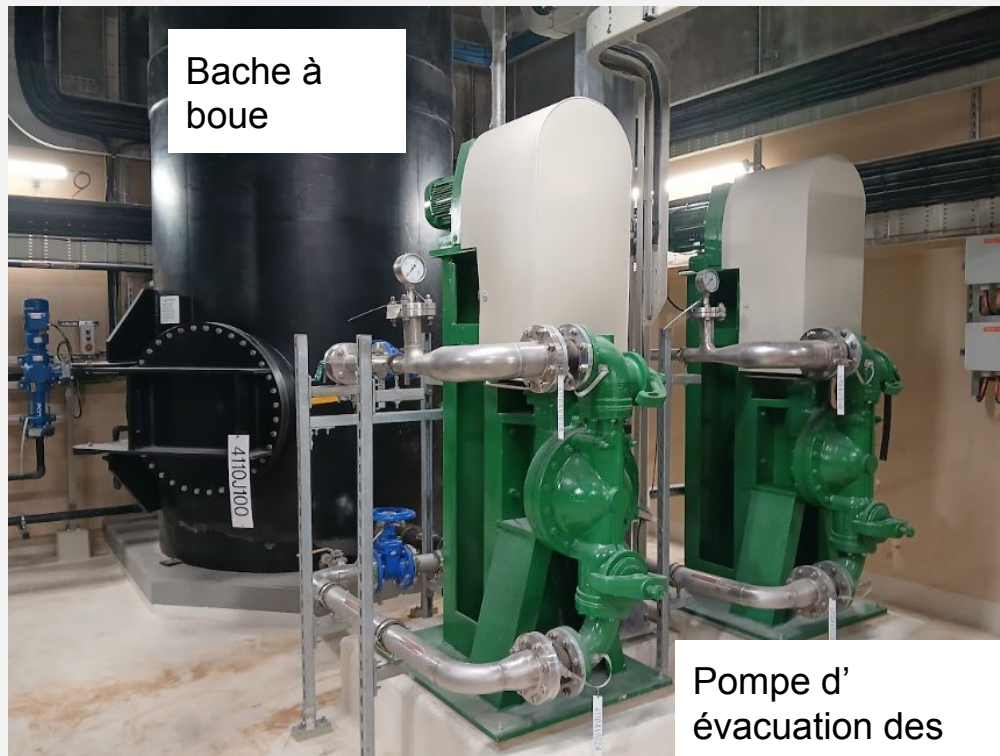


Cuve à boues et alimentation filtre press

Arrivée : boues venant de l'extraction du décanteur Multiflo

- 1 agitateur
- 2 pompe d'alimentation filtre presse

1. Principe théorique
2. **Équipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement

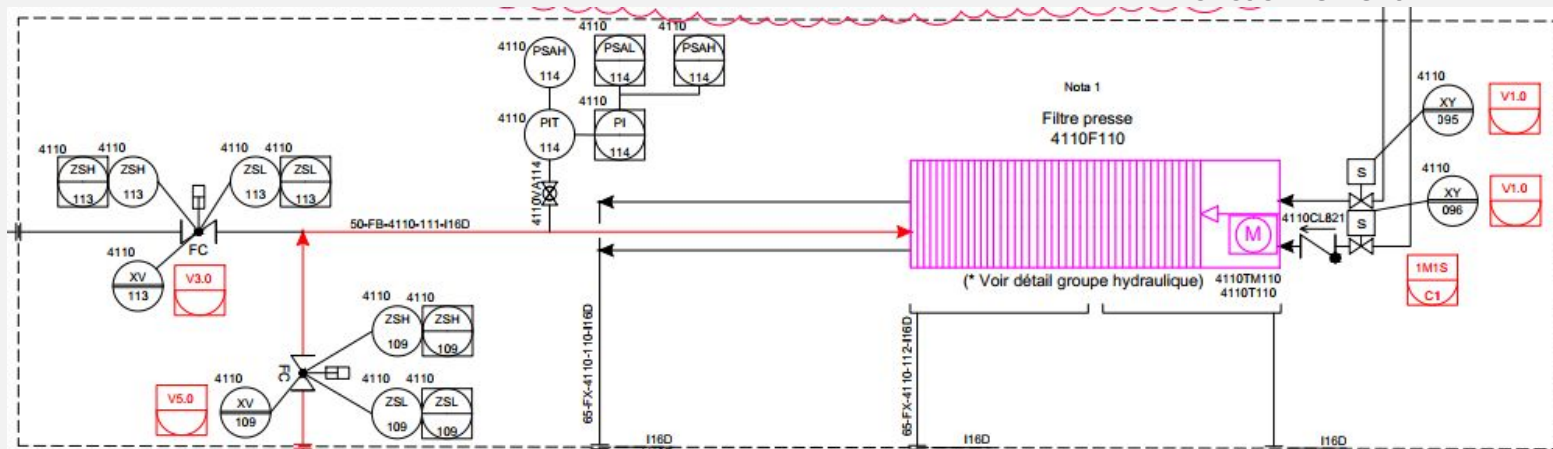


Description	Unité	Valeurs
Bâche à boues		
Volume cuve	m3	12
Temps de séjour	h	2
Débit unitaire alimentation filtre presse	m3/h	10

D'une cuve à boues 4110J100 à un volume utile de 12 m³ et est équipée d'une mesure de niveau 4110LIT101. Elle reçoit les effluents issus de l'extraction des boues du décanteur 4110J050. Elle permet le stockage et l'homogénéisation des boues en amont du filtre presse.

Le filtre presse est alimenté par deux pompes à membrane de pression 4110P105A/B (une en fonctionnement / une de secours) de type COTRE 6000. Les pompes sont équipées de sécurité de détection de rupture des membranes. Elles fonctionnent en régulation de débit à 6m³/h (pression de 15bars).

Un coffret de commande local 4110TF110 à proximité du portillon comporte : un bouton poussoir acquittement défaut, acquittement barrière, réarmement, un arrêt d'urgence, un voyant de défaut général, défaut barrière, état de l'arrêt d'urgence, état ou statuts du cycle.



Filtre presse

- 1 centrale hydraulique
- 1 vérin hydraulique et des vannes solénoïdes
- 1 système de bâtissage
- 1 vannes électro pneumatique pour l'arrivée des boues, le chasse noyau et les filtrats
- 1 réservoir d'air d'une capacité de 900 litres en acier galvanisé pour le chasse noyau (+ sa soupape de sécurité)
- 1 volet hydraulique pour la récupération des égouttures
- 1 équipement de protection des personnes destiné à empêcher l'approche de l'appareil lors du serrage de celui-ci

1. Principe théorique
2. **Equipement**
3. Dimensionnement
4. Fonctionnement



Description	Unité	Valeurs
Filtre presse		
Concentration max en MES en entrée filière TER	mg/l	1 000
Quantité de boues en entrée	kgMS/h	22
Concentration de la boue	g/l	20
Siccité en sortie	%	30
Densité	kg/m ³	1 200
Volume filtre presse	L	370
Nombre de plateaux	u	73

La concentration de la boue est de 20 g/l, la production de boue est de 22 kgMS/h soit 3 721 kg/semaine.

Filtre presse

D'un filtre presse 4110F110 de marque FAURE et de type TITAN 211TR. Le filtre presse est composé de 73 plateaux (dimensions 630 x 630 et d'un poids de 16kg chacun) produisant des « gâteaux ou galette » de 20mm d'épaisseur. Les plateaux sont équipés de toiles et sous-toiles polypropylène dont la surface filtrante est d'environ 40 m². Le volume du filtre est d'environ 370 litres. Les « gâteaux ou galettes » produites sont stockés dans des bennes 4110D120 pour être ensuite évacués.

Le fonctionnement de l'atelier boues est géré à travers le système de contrôle-commande. Les équipements peuvent être en mode automatique, en mode manuel ou en mode local (pompes à boues uniquement).

Un coffret de commande local 4110TF110 à proximité du portillon comporte : un bouton poussoir acquittement défaut, acquittement barrière, réarmement, un arrêt d'urgence, un voyant de défaut général, défaut barrière, état de l'arrêt d'urgence, état ou statuts du cycle.

Filtre presse

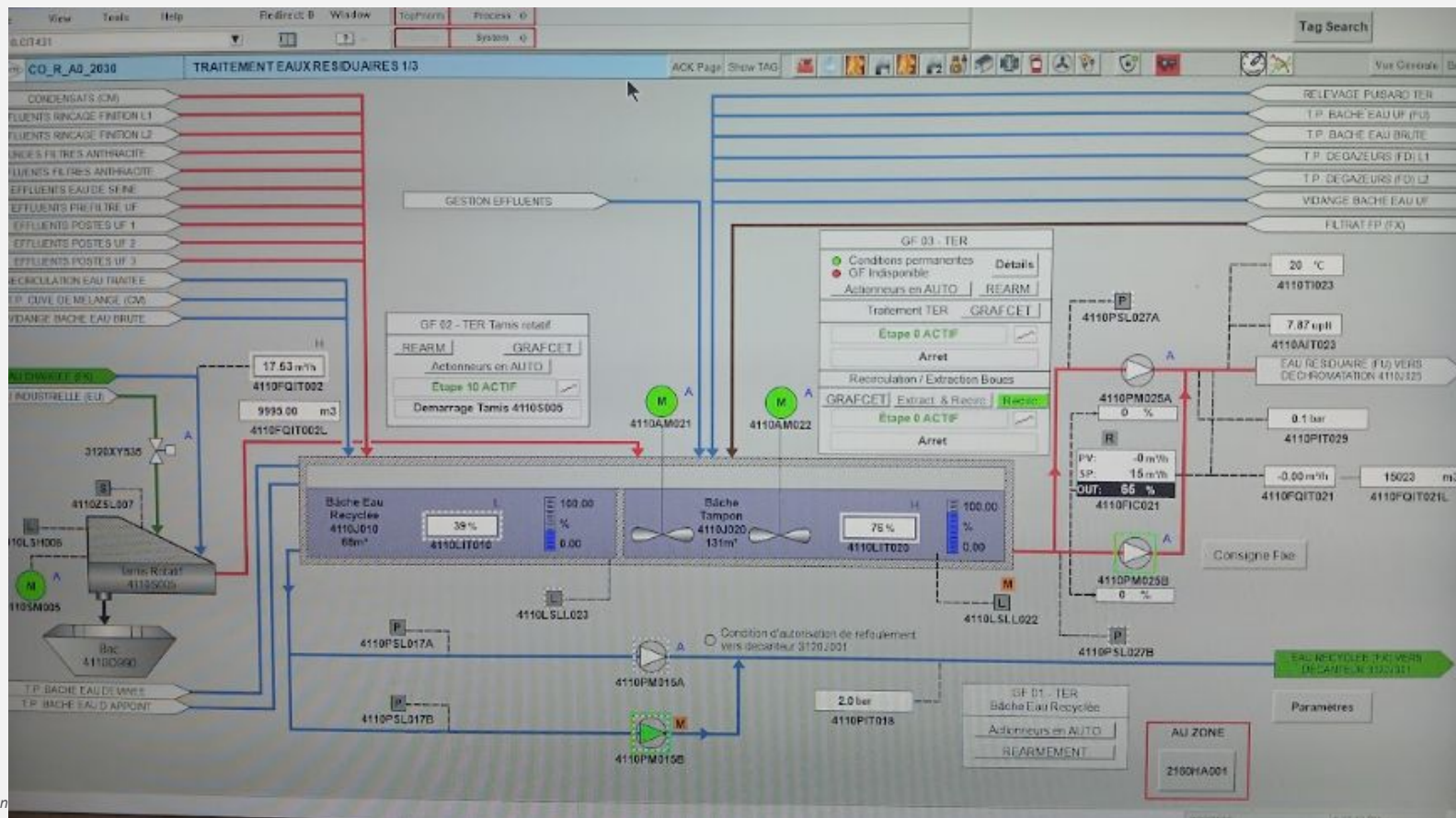
Les étapes du cycle d'une pressée sont :

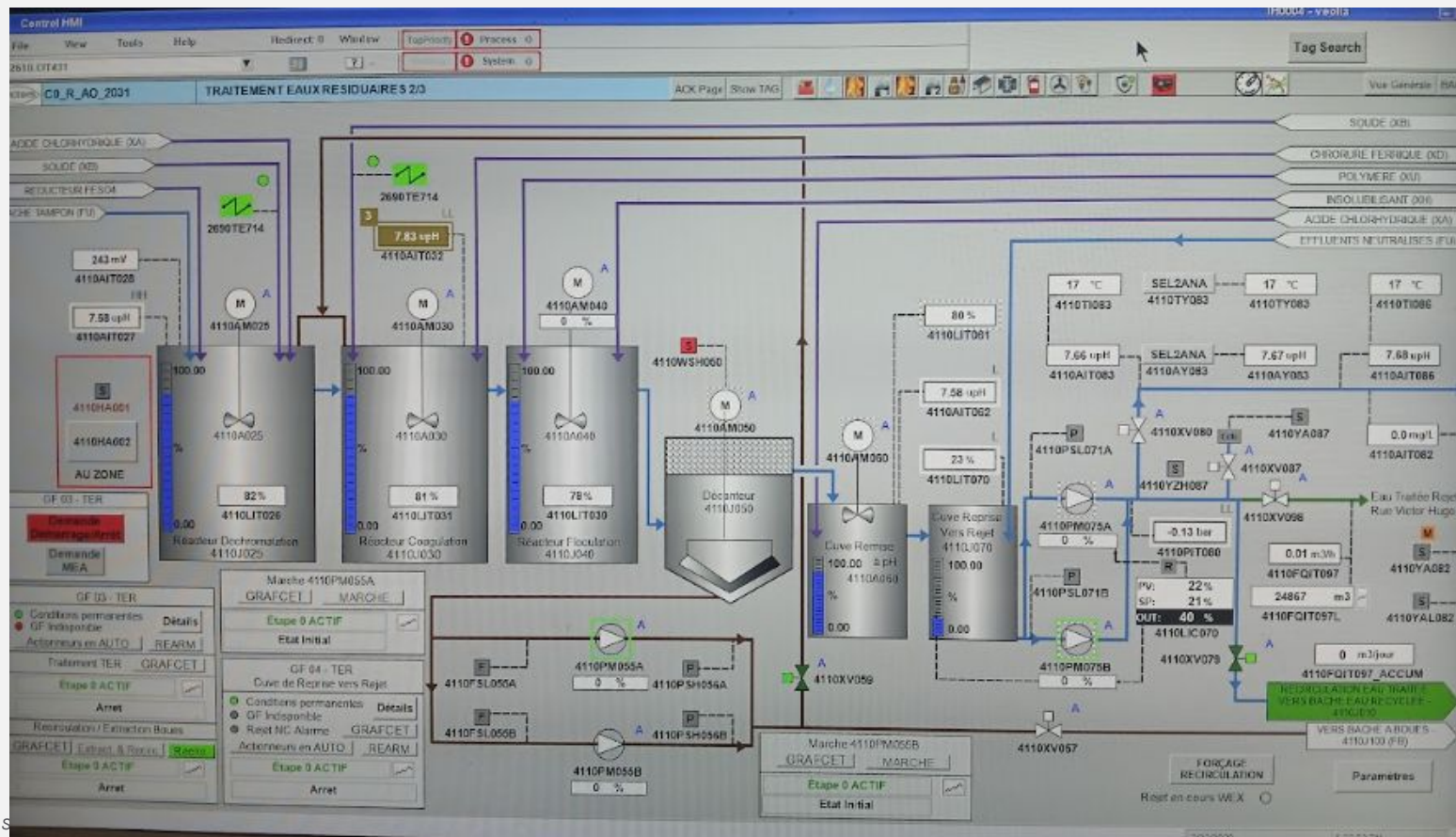
- Fermeture et ouverture du filtre.
- Remplissage du filtre en boues
- Chasse noyau et chasse filtrats
- Compactage ou pressée

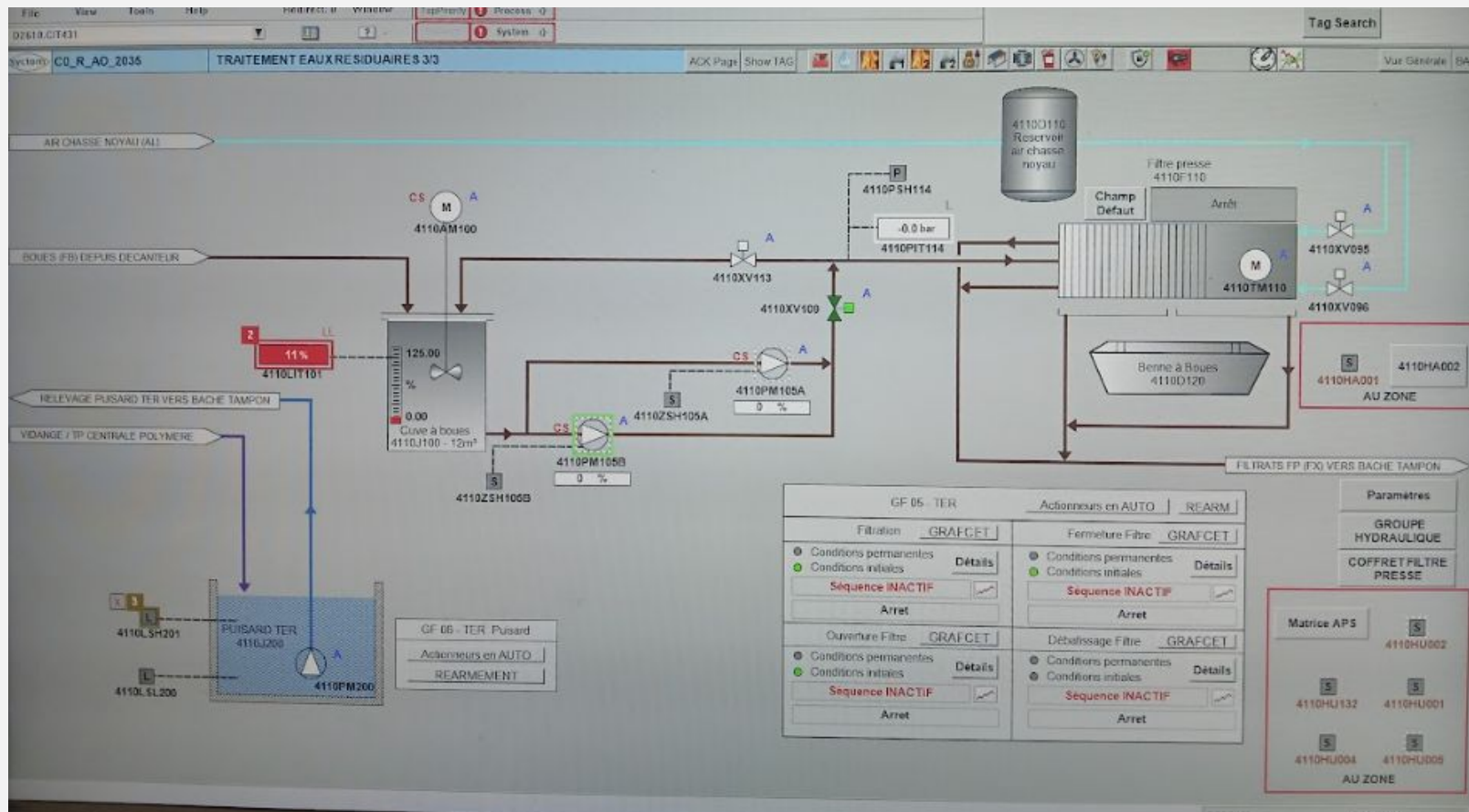
L'opérateur doit appuyer sur les boutons poussoir sur le pupitre coffret de commande local 4110TF110 pour réaliser ces phases

Débâtissage,

L'opérateur doit être présent lors des phases de débâtissage pour contrôler la bonne tombée des gâteaux.







Paramètres	Unité	Valeur
Taux d'acide chlorhydrique pour déchromatation (commercial)	mg/l	65 - 1625
Taux de soude pour déchromatation (commercial)	mg/l	77 - 1913
Taux de sulfate de fer pour déchromatation (commercial)	mg/l	15 - 122
Taux de soude pour coagulation (commercial)	mg/l	383 - 2295
Taux de chlorure ferrique pour coagulation (commercial)	mg/l	1064
Taux d'insolubilisant pour floculation (commercial)	mg/l	100
Taux de polymère pour floculation (commercial)	gMA/m3	2
Taux d'acide chlorhydrique pour remise à pH (commercial)	mg/l	65 - 1625

TER - tamis rotatif

Injection effluents

Vérifier l'hydraulique au niveau du tamis rotatif, si pas de débordement et de déclenchement niveau haut dans le tamis.

Au niveau process, pas de valeur particulière à suivre.

TER - Multiflo

pH

Cet instrument indique le pH en temps réel en sortie de la bache tampon, réacteur déchromatation, réacteur de coagulation.

Pour le bon fonctionnement du réacteur de déchromatation, le pH de l'effluent doit se situer **aux alentours de 7**.

Pour le bon fonctionnement du décanteur en aval, le pH de l'effluent au niveau de la coagulation doit se situer entre **9.5 et 10**.

Mesure de turbidité

C'est un indicateur du bon fonctionnement du décanteur qui doit être :

- **Inférieure à 3 NTU**

Pour maintenir ces valeurs, l'opérateur peut ajuster les taux de traitement du coagulant (chlorure ferrique) et du floculant (polymère). Afin d'optimiser le dosage un jar-test sera réalisé en laboratoire pour valider les doses.

Le renvoi de boues plus concentrées en entrée de décanteur permet de mieux abattre la turbidité en particulier lorsqu'elle est déjà faible en entrée.

Mesure de MES

C'est un indicateur du bon fonctionnement du décanteur. La concentration en MES du décanteur doit être **< 1 g/L**.

TER - Multiflo

Concentration des boues extraites

L'objectif est d'ajuster les temps d'extraction pour avoir une concentration de 50 g/L.

Afin de former le lit de boues et ainsi obtenir la concentration en boue souhaitée, il faudra espacer les extractions (Temps entre deux extractions).

Dans le cas contraire, si le lit de boues est trop important il va falloir réduire le temps entre deux extractions afin de déconcentrer les boues.

Cette valeur est à vérifier avec des échantillons en laboratoire.

TER - Multiflo

Suivi de la coagulation

Il est important de régler soigneusement le taux de traitement du coagulant. Un manque de coagulant entraînera une coagulation incomplète des matières en suspension colloïdales et par conséquent une mauvaise turbidité de l'eau filtrée, ainsi qu'un mauvais abattement des matières organiques.

Le taux de coagulant varie en fonction des caractéristiques de l'effluent, et en particulier de la turbidité et de la teneur en matières organiques. Plus elles sont importantes, plus le taux de coagulant doit être important. Les essais jars test permettent de déterminer la dose de coagulant à injecter.

L'ajustement initial des paramètres se fait suite à un jar-test. Cependant des ajustements peuvent être requis en opération en fonction de l'évolution de la qualité de l'effluent.

En cas d'augmentation du taux de coagulant (raisons décrites ci-dessus) sur le prétraitement, les pH de l'ensemble de la filière seront amenés à chuter proportionnellement à la quantité de coagulant rajoutée.

Pour maintenir le pH sur la filière, indispensable au bon fonctionnement de la coagulation/floculation, le débit de soude injecté dans la cuve de coagulation devra être ajusté afin de conserver des pH de 6,5 – 8,5 sur le prétraitement.

TER - Multiflo

Suivi de la floculation

Le polymère est injecté au niveau de la cuve de floculation

L'ajustement du taux de traitement en polymère est à faire grâce à des jar test en laboratoire.

Une floculation efficace se traduit par la présence de gros floc en entrée de la zone de décantation et l'absence de floc au-dessus des lamelles.

Suivi de la décantation

Il faut contrôler quotidiennement l'aspect de l'eau au niveau de la zone de décantation du décanteur.

Des pertes de floccs importantes sont signes d'un dysfonctionnement : de l'injection des réactifs et/ou du débit d'alimentation du décanteur (débit trop fort => risque de départ de floccs).

Le débit nominal du TER est de **20 m³/h**

L'objectif du décanteur est de piéger toutes les particules solides et colloïdes. La qualité d'eau en sortie doit être relativement claire en sortie de TER.

TER - Rejet

pH

Cet instrument indique le pH en temps réel au refoulement des pompes de rejet.

La valeur de pH en sortie d'usine au cahier des charges doit être comprise entre 5,5 et 8,5.

COT

Cet instrument indique la valeur de COT en temps réel au refoulement des pompes de rejet.

La valeur de pH en sortie d'usine au cahier des charges doit être inférieur à 40 mg/l.

TER - Rejet**Suivi laboratoire avec le
préleveur**

Les analyses en laboratoire seront faites à partir d'échantillons récoltés sur 24h sur site afin de contrôler les paramètres présents dans le cahier des garanties :

DBO	800 mg/L	DCO	2000 mg/L
MES	600 mg/L	Azote total	150 mg/L
Phosphore total	50 mg/L	Sulfates	400 mg/L
Aluminium et fer	5 mg/L	AOX	1 mg/L
Arsenic	0,01 mg/L	Cadmium	0,03 mg/L
Chrome total	0,07 mg/L	Chrome hexavalent	0,01 mg/L
Cuivre	0,07 mg/L	Cyanures libres	0,01 mg/L
Dioxines et furanes	0,3 ng/L	Fluorures	15 mg/L
Hydrocarbures totaux	5 mg/L	Mercure	0,01 mg/L
Nickel	0,07 mg/L	Plomb	0,07 mg/L
Thallium	0,05 mg/L	Zinc	0,27 mg/L

TER - boue

Test de filtrabilité des boues

déterminer le pouvoir colmatant d'une boue

Contrôle de la qualité des pressées

Pression max remplissage > 8 bars

Aspect du gâteau

- le gâteau se décolle facilement du plateau
- pas de résidus collés

Mesure de MES

C'est un indicateur du bon fonctionnement du filtre. La concentration en MES dans les filtrats doit être < 1 g/L.

La concentration en MES entrée filtre presse (piquage au refoulement des pompes d'alimentation) doit être de 50 g/L.

La concentration en MES sortie filtre presse (au niveau des bennes à boues) doit être de 35%.

Ces valeurs sont à vérifier avec des échantillons en laboratoire.

TER - tamis rotatif

Paramètre	Fréquence
Vérifier l'absence de bruit / vibrations anormales sur les équipements	Quotidien
Remplir le journal de suivi de la station à chaque modification d'exploitation	Quotidien
Vérifier si apparition d'alarme et vérifier les courbes de débit d'alimentation du tamis	Quotidien
Vérifier l'apparition du niveau niveau dans le tamis rotatif	Quotidien
Vérifier le remplissage du bache de réception des déchets et si non présence d'eau	Quotidien
Vérifier le bon fonctionnement du lavage automatique du tamis en fonctionnement	1 fois / sem
Inspection à l'intérieur du tamis à l'arrêt et vérifier la propreté du tamis	1 fois / sem

TER - Multiflo

Paramètre	Fréquence
Vérifier l'absence de bruit / vibrations anormales sur les équipements	1 fois / j
Vérifier l'absence de fuites sur le dosage des réactifs	1 fois / j
Vérifier visuellement de la taille et de la qualité des floccs dans la cuve de floculation	1 fois / j
Nettoyer les goulottes et lamelles de la partie décantation	2 fois / mois
Nettoyer et étalonner les instruments	1 fois / semaine
Vérifier la turbidité de l'eau décantée	1 fois /jour
Mesures de la concentration des boues dans la recirculation	2 fois / semaine

TER - Rejet

Paramètre	Fréquence
Vérifier l'absence de bruit / vibrations anormales sur les équipements	Quotidien
Remplir le journal de suivi de la station à chaque modification d'exploitation	Quotidien
Vérifier si apparition d'alarme et vérifier les courbes de niveau dans la cuve de reprise des rejets	Quotidien
Vérifier le niveau de réactifs dans le COTmètre	Quotidien
Vérifier le bon fonctionnement du COTmètre et si apparition de défaut	Quotidien
Vérifier le bon fonctionnement du préleveur automatique et si apparition de défaut	Quotidien
Vérifier les volumes d'effluents évacués et la conformité de ceux-ci	Quotidien
Vérifier les débits des pompes de rejet en supervision	1 fois / sem
Vérifier le bon débit des pompes par empotage et corriger l'échelle min/max de fréquence en supervision si besoin	1 fois / 2 mois
Comparer les mesures des analyseurs avec des analyses laboratoire	3 fois / sem
Inspecter et nettoyer les sondes de mesure	1 fois / sem
Étalonner les sondes de pH/température	2 fois / mois

TER - présentation procédure spécifique

- Arrêt et vidange d'une cuve, bache ou réacteur
- Remise en eau et redémarrage
- Nettoyage des lamelles

TER - Boue

Paramètre	Fréquence
Vérifier l'absence de bruit / vibrations anormales sur les équipements	Quotidien
Remplir le journal de suivi de la station à chaque modification d'exploitation	Quotidien
Vérifier si apparition d'alarme et vérifier les courbes de niveau dans la cuve à boues	Quotidien
Contrôler le niveau d'huile des groupes hydrauliques.	Quotidien
Vérification visuelle de l'alignement des deux chariots de débâtissage.	Quotidien
Vérifier le bon fonctionnement et l'absence de fuite sur l'ensemble des lignes, pompes, agitateurs et vannes.	Quotidien
Vérifier le taux de traitement appliqué sur la boue et l'apparence de la boue déshydratée.	Quotidien
Vérifier l'absence de fuites des cuves	Quotidien
Vérifier le bon fonctionnement des pompes d'alimentation	2 fois / sem
Vérifier la concentration de la boue en entrée et sortie, calcul de la charge massique entrante.	1 fois / sem

TER - Boue

Paramètre	Fréquence
<u>Groupe hydraulique :</u> Contrôler le niveau d'huile de la centrale et s'il est bas, détecter la présence de fuites et y remédier. Puis refaire le plein de la centrale.	1 fois / mois
<u>Chariot de débatissage</u> Vérification visuelle de l'alignement des deux chariots de débatissage* *Pour empêcher le désalignement des plateaux, les chariots doivent se déplacer simultanément sur un même plan parallèle aux sommiers.	1 fois / jour
<u>Chariot de débatissage</u> Vérification de la tension des courroies	1 fois / mois
Changement des toiles* *Changer immédiatement une toile percée car, hormis une mauvaise filtration, il y a risque de fuite de matière en suspension (MES) dans les filtrats	Si nécessaire
<u>Entretien des plateaux :</u> Afin de désencrasser les picots de drainage du filtrat, il faut déposer au sol chaque plateau, les dépouiller de leur toile / et sous toile, et laver leurs 2 faces avec un laveur haute pression 100 bars buse à 20 cm	1 fois / an
<u>Entretien des barrières immatérielles :</u> Vérifier l'état de propreté des cellules infrarouge équipant les barrières immatérielles	1 fois / semaine et après chaque lavage

TER - tamis rotatif

Constat

Causes possible

Débit bas injection eau chargée

- Vérifier la position des vannes manuelles à l'arrivée des eaux chargées
- Vérifier si bouchage des tuyauteries
- Vérifier le débit des pompes côté Vinci
- Si présence d'eau mais pas d'affichage de débit, vérifier le bon paramétrage du débitmètre. Nettoyer l'intérieur du débitmètre si besoin, après consignation de la vanne en amont

Débit haut injection eau chargée

- Vérification la fréquence de fonctionnement des pompes côté Vinci

Niveau haut tamis rotatif

- Vérifier si pas de phénomène de bouchage de la tuyauterie de refoulement
- Vérifier que du côté de Vinci, les vannes manuelles sont ouvertes

Présence d'eau dans le bac de récupération des déchets solides

- Vérifier la propreté du tamis. Faire une fois le tamis et l'injection à l'arrêt. Si besoin faire un rinçage manuel avec un jet haute pression
- Vérifier si bouchage des buses d'aspersion d'eau industrielle. Possible présence de petits déchets
- Vérifier le débit d'injection des eaux chargées en entrée du tamis

TER - Multiflo

Constat

Causes possible

Fuites de floccs**Qualité d'eau décantée dégradée (> 3 NTU)**

- Vérifier le bon fonctionnement du dosage des réactifs. Si besoin, ajuster les concentrations dans les préparations
- Vérifier la qualité d'eau entrante et refaire un jar-test en laboratoire et, si besoin, ajuster le taux de traitement chlorure ferrique et de polymère
- Vérifier le pH de coagulation, compris entre 9.5 et 10. Ajuster dosage soude et/ou acide chlorhydrique
- Vérifier la fréquence de l'agitateur de la coagulation. Attention à ne pas briser les floccs
- Vérifier la concentration des boues dans la recirculation et ajuster l'extraction pour maintenir ~ 50 g/L
- Si la turbidité en entrée est inférieure à 20 NTU, vérifier que la recirculation est bien en fonctionnement
- Inspecter et nettoyer les lamelles
- Vérifier que le débit est adapté au design (<20 m3/h), risque de survitesse dans les lamelles des décanteurs

Colmatage des lamelles

- Réduire la dose de polymère : surdosage en polymère
- Nettoyer le décanteur

TER - Multiflo

Constat	Causes possible
Dysfonctionnement « polymère »	- Si la préparation a plus de 3 jours, le polymère a perdu ses propriétés. Vidanger la préparation ou augmenter temporairement le taux de traitement pour renouveler la solution plus rapidement. - Nettoyer de la cuve d'injection de polymère si présence de biofilm sur les parois ou accumulation de poudre sur les parois et les surverses - Vérifier la concentration de la préparation par vérification du débit de la vis doseuse de polymère et vérification du débit d'eau de service - Vérifier le débit des pompes doseuses par empotage et ajuster les paramètres en supervision - Vérifier l'absence de fuites sur la ligne de dosage - Réaliser un JAR-TEST en laboratoire pour vérifier le taux de traitement
Dysfonctionnement coagulant « chlorure ferrique »	- Vérifier le débit des pompes doseuses par empotage et ajuster les paramètres en supervision - Vérifier l'absence de fuites sur la ligne de dosage - Réaliser un JAR-TEST en laboratoire pour vérifier le taux de traitement - Chlorure ferrique : - Vérifier le bon fonctionnement des pompes - Vérifier le niveau dans la cuve de stockage

TER - Rejet

Constat	Causes possible
Niveau très haut cuve reprise vers rejet	- Vérifier si le débit des pompes de rejets est correct - Vérifier le débit d'alimentation du TER - Vérifier le débit d'injection d'effluents neutralisés
Pression basse aspiration des pompes	- Vérifier la position des vannes manuelles à l'aspiration des pompes - Vérifier si bouchage des tuyauteries d'aspiration - Vérifier si pas de phénomène de décantation ou de bouchage de la réservation d'aspiration de la cuve - Vérifier les courbes du niveau liquide dans la cuve de reprise vers rejet
Pression basse refoulement des pompes	- Vérification du bon fonctionnement des clapets anti-retour (mauvais sens de montage, bouchage...) - Vérifier la position des vannes manuelles au refoulement des pompes
Pression haute refoulement des pompes	- Vérifier si pas de phénomène de bouchage de la tuyauterie de refoulement - Vérifier la position des vannes manuelles au refoulement des pompes
Défaut échantillonneur	- Se référer à la documentation fournisseur
Défaut COTmètre	- Se référer à la documentation fournisseur

TER - Boue

PROBLEME	CAUSES POSSIBLES	ACTION
Rien ne fonctionne. la centrale hydraulique ne démarre pas	- Pas d'alimentation électrique - Le portillon d'accès au filtre est ouvert. - Les barrières lumineuses sont actionnées - Le câble AU est enclenché	Mettre les détecteurs de position dans leur état initial de démarrage et acquitter les défauts
	- Niveau d'huile hydraulique trop bas	Compléter le niveau d'huile ISO VG 32 / 46
La centrale hydraulique démarre, mais il n'y a aucun mouvement des vérins de fermeture du filtre	- Les chariots de débatissage ne sont pas en place. - Les vannes ne sont pas dans leur position initiale.	Rechercher et mettre les détecteurs de position dans leur état initial de démarrage. Acquitter les défauts
	- Les bobines du distributeur fermeture filtre sont défectueuses	Remplacer la/les bobines
Les chariots de débatissage ne partent pas	- Le sommier mobile n'est pas à sa place sur le capteur	Mettre le détecteur de position du sommier mobile dans son état initial de démarrage. Acquitter les défauts
	- Les bobines du distributeur de débatissage ou du distributeur de sélection de pression sont défectueuses	Remplacer la/les bobines
Les chariots de débatissage ne reculent pas les plateaux	- Les bobines du distributeur de débatissage sont défectueuses	Remplacer la/les bobines
	- La pression est trop basse et le chariot n'a pas assez de force	Vérifier la pression sur le mano
		Régler la pression sur le limiteur et/ou sur les pressostats par un intervenant habilité en hydraulique.

TER -Boue

PROBLEME	CAUSES POSSIBLES	ACTION
Mauvais débatissage, les plateaux sont déplacés en biais	- Ressorts des chariots de débatissage cassés	Remplacer les ressorts sur les chariots restants en place sur le filtre
	- Chariots de débatissage décalés	Détendre les courroies et ramener les chariots près du chariot porte vérin (environ 300mm). Sur chaque chariot, enclencher la bielle pour relever le doigt arrière Réaligner les 2 chariots par rapport à un même repère sur le sommier porte vérin. Si l'écart de mesure entre le sommier et le doigt relevé est supérieur à 5mm, faire sauter un cran de courroie à un des deux chariots Retendre les courroies
Arrêt du débatissage inopiné	- Le sommier mobile à quitter sa position du capteur de débatissage	Passer en mode manuel et ramener le sommier en position ouvert. Si ce type d'arrêt persiste : purger les vérins.
Les chariots démarrent, se cale sur les plateaux et ne bougent plus	- La pression est trop basse et le chariot n'a pas assez de force	Vérifier la pression sur le mano.
		Réglage de la pression sur le limiteur et/ou sur les pressostats par un intervenant habilité en hydraulique.
Présence de boue dans les filtrats	- Toile pliée ou percée	Vérifier les toiles une à une et retendre la / les toiles pliées ou remplacer la / les toiles percées.
	- Encrassement des plateaux	Laver au moins une fois par an les faces à picots de chaque plateau

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie file eau

Par quel principe physique sont séparées les boues de l'eau ?

Quels réactifs sont introduits dans la TER ?

Quel est le coagulant utilisé dans la TER ?

A quoi sert le polymère ?

A quelle étape de filtration doit on être sur place ?

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie file eau

Par quel principe physique sont séparées les boues de l'eau ? décantation

Quels réactifs sont introduits dans la TER ? FeSO_4 , HCl , NaOH , polymère, inslubilisant, FeCl_3

Quel est le coagulant utilisé dans la TER ? FeCl_3

A quoi sert le polymère? flocculer les boues apres la coagulation

A quelle étape de filtration doit on être sur place ? Toutes, il faut appuyer sur les boutons en local mais surtout lors du débatissage car risque d'avoir des gâteaux coincés

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

ATELIER REACTIFS



| Chlorure ferrique



| Bisulfite



| Acide chlorhydrique



| Polymère



| Soude



| Eau de Javel



| Insolubilisant



| FeSO_4

V.1 Réactif 1

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

V.3 Réactif 3

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

V.2 Réactif 2

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

V.4 Réactif 4

- Objectifs de traitement
- Description
- Dimensionnement
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation
- Troubleshooting

File de traitement

Réactifs	Acide Chlorhydrique	Chlorure Ferrique	Eau de Javel	Polymère poudre	Bisulfite	Sulfate de fer	Soude	Insolubilisant
Symbole chimique	HCl	FeCl ₃	NaClO	-	NaSO ₃	FeSO ₄	NaOH	
Lieux d'injection	TER remise au pH Régénération démminération Régénération finition	TER Amont UF	NEP Lavage UF	TER	NEP Neutralisation effluents lavage UF	Amont TER	TER remise au pH Régénération démminération Régénération finition	Amont TER

Le but de l'injection d'acide chlorhydrique est d'ajuster le pH dans les différentes étapes du TER:

- Réacteur déchromatation, Ajustement du pH pour être entre 6,5 et 8,5
- Réacteur coagulation, Ajustement du pH pour être entre 5,5 et 7,5
- Cuve remise à pH, Ajustement du pH pour être en dessous de 8.

L'injection se fait sur :

- Régulation pH, l'injection va varier en fonction d'une valeur de pH de consigne

Le but de l'injection d'acide chlorhydrique est de réaliser la solution de régénération des résines :

- Déminéralisation, solution à 5%
- Finition, solution à 5%

L'injection se fait sur :

- Dose d'acide à injecter, l'injection se fait durant la préparation en batch de la solution

L'acide chlorhydrique est stockée dans une cuve de 13m³. Avec des contacts de niveau indiquant le volume, ainsi qu'un contact pour détection fuites dans double peau.

Une livraison se déroule de la façon suivante :

- Le chauffeur se présente à l'usine.
- L'opérateur de l'usine informe la supervision de la livraison d'acide chlorhydrique
- L'opérateur vérifie que le niveau «demande de remplissage acide chlorhydrique», 2690 LSAL 610, dans la cuve d'acide chlorhydrique est activé,
- L'opérateur vérifie que l'analyse de l'échantillon de réactif est correcte et donne l'autorisation de dépotage. Il contrôle que le branchement de la conduite de dépotage est correct.
- L'opérateur autorise le chauffeur à faire le dépotage,
- L'opérateur vérifie que la cuve de rétention est vide,
- Le chauffeur effectue le dépotage du réactif,
- Lorsque le niveau haut 2690 LSAH 610 est atteint, une alarme visuelle et sonore (klaxon en sécurité câblé) retentit à l'aire de dépotage pour informer le chauffeur.
- La supervision informe que le "dépotage acide chlorhydrique est terminé" sur l'écran.

Le but de l'injection de soude est d'ajuster le pH dans les différentes étapes du TER:

- Réacteur déchromatation, Ajustement du pH pour être entre 6,5 et 8,5
- Réacteur coagulation, Ajustement du pH pour être entre 5,5 et 7,5

L'injection se fait sur :

- Régulation pH, l'injection va varier en fonction d'une valeur de pH de consigne

Le but de l'injection de soude est de réaliser la solution de régénération des résines :

- Déminéralisation, solution à 5%
- Finition, solution à 5%

L'injection se fait sur :

- Dose de soude à injecter, l'injection se fait durant la préparation en batch de la solution

L'acide chlorhydrique est stockée dans une cuve de 7 m³. Avec des contacts de niveau indiquant le volume, ainsi qu'un contact pour détection fuites dans double peau.

Une livraison se déroule de la façon suivante :

- Le chauffeur se présente à l'usine.
- L'opérateur de l'usine informe la supervision de la livraison d'acide chlorhydrique
- L'opérateur vérifie que le niveau «demande de remplissage acide chlorhydrique»,2690 LSAL 710, dans la cuve de soude est activé,
- L'opérateur vérifie que l'analyse de l'échantillon de réactif est correcte et donne l'autorisation de dépotage. Il contrôle que le branchement de la conduite de dépotage est correct.
- L'opérateur autorise le chauffeur à faire le dépotage,
- L'opérateur vérifie que la cuve de rétention est vide,
- Le chauffeur effectue le dépotage du réactif,
- Lorsque le niveau haut 2690 LSAH 710 est atteint, une alarme visuelle et sonore (klaxon en sécurité câblé) retentit à l'aire de dépotage pour informer le chauffeur.
- La supervision informe que le "dépotage soude est terminé" sur l'écran.

Le but de l'injection du chlorure ferrique est de faire coaguler la matière organique :

- Réacteur floculation, Coagulation pour éliminer les MES dans les effluents
- Amont UF, Coagulation pour former des floccs et plus facilement les MES dans les membranes d'UF

L'injection se fait sur :

- Taux de traitement, l'injection va varier en fonction d'une valeur de taux de traitement fixe et du débit

Le chlorure ferrique est livré et stocké dans des bidons de 300L. Une canne d'injection, avec des contacts de niveau bas et très bas, plongeant dans le bidon permet l'aspiration et la protection en cas de niveau bas dans le bidon.

Pas de dépotage, livraison de bidons à déposer sur la rétention (avec flotteur avertisseur de fuites)

Le but de l'injection de sulfate de fer est d'aider à la déchromatation :

- Réacteur déchromatation, Transformer le chrome en précipité

L'injection se fait sur :

- Taux de traitement, l'injection va varier en fonction d'une valeur de taux de traitement fixe et du débit

Sulfate de fer

Description

1. Stockage
2. Dépotage

Le sulfate de fer est livré et stocké dans des bidons de 35L. Une canne d'injection, avec des contacts de niveau bas et très bas, plongeant dans le bidon permet l'aspiration et la protection en cas de niveau bas dans le bidon.

Pas de dépotage, livraison de bidons à déposer sur la rétention (avec flotteur avertisseur de fuites)

Le but de l'injection d'insolubilisant est d'aider à la déchromatation :

- Réacteur déchromatation, Transformer le chrome en précipité

L'injection se fait sur :

- Taux de traitement, l'injection va varier en fonction d'une valeur de taux de traitement fixe et du débit

Insolubilisant

Description

1. Stockage
2. Dépotage

L'insolubilisant est livré et stocké dans des bidons de 100L. Une canne d'injection, avec des contacts de niveau bas et très bas, plongeant dans le bidon permet l'aspiration et la protection en cas de niveau bas dans le bidon.

Pas de dépotage, livraison de bidons à déposer sur la rétention (avec flotteur avertisseur de fuites)

Le but de l'injection de polymère est de flocculer les boues :

- Réacteur floculation, Formation de floccs pour permettre la décantation des boues dans décanteur

L'injection se fait de un mode :

- Taux de traitement, l'injection va varier en fonction d'une valeur de taux de traitement fixe et du débit pour le polymère poudre.

Le polymère poudre est stocké en sacs de 25 kg sur des palettes. Le polymère est versé dans la trémie de la préparante. Un contact de niveau bas de la trémie averti en cas d'oubli.

Pas de procédure de dépotage particulière. Mettre des lunettes de protection lors du versement du polymère poudre.

L'injection permet d'alimenter le dosage pendant les séquences de lavage chimique de l'ultrafiltration et le dosage dans la cuve de NEP 3120J070.

L'injection de javel dans la NEP est réalisée par la pompe doseuse 2690P830A et l'injection de javel pendant les lavages chimiques de l'ultrafiltration est réalisée par la pompe doseuse 2690P830B.

La pompe 2690P830A est asservie aux étapes des grafjets de NEP des unités et modules d'ultrafiltration de la fonction Gpe_F4 « NEP et lavage ».

La pompe 2690P830B est asservie aux étapes des grafjets de lavage des unités et modules d'ultrafiltration de la fonction Gpe_F3 « Ultrafiltration ». L'injection de javel est réalisée dans la canalisation commune à l'ensemble des unités d'ultrafiltration en aval des pompes de lavage 3120P095A/B et en amont du mélangeur statique 3120SM071. Le débit d'injection est régulé en fonction du débit de rétrolavage de l'ultrafiltration sur taux de dosage.

L'eau de Javel est livrée et stockée dans des bidons de 140L. Une canne d'injection, avec des contacts de niveau bas et très bas, plongeant dans le bidon permet l'aspiration et la protection en cas de niveau bas dans le bidon.

Pas de dépotage, livraison de bidons à déposer sur la rétention (avec flotteur avertisseur de fuites)

L'injection permet d'alimenter le dosage en aval de l'ultrafiltration pour la neutralisation de la javel pendant les séquences de nettoyage chimique des modules d'ultrafiltration et le dosage dans la cuve de NEP 3120J070 pour la neutralisation de la javel à l'issus d'une séquence de NEP à la javel.

La pompe 2690P810A est asservie aux étapes des grafjets de NEP des unités et modules d'ultrafiltration de la fonction Gpe_F4 « NEP et lavage ». La neutralisation est effectuée dans la cuve NEP.

La pompe 2690P810B est asservie aux étapes des grafjets de lavage javel et rinçage des unités et modules d'ultrafiltration de la fonction Gpe_F3 « Ultrafiltration ». L'injection de bisulfite est réalisée dans la canalisation "UF effluents chimique" commune à l'ensemble des unités d'ultrafiltration. La vitesse de la pompe résulte d'un calcul d'un taux de dosage basé sur un ratio du taux de dosage de la javel.

Bisulfite

Description

1. Stockage
2. Dépotage

Le bisulfite est livré et stocké dans des bidons de 35L. Une canne d'injection, avec des contacts de niveau bas et très bas, plongeant dans le bidon permet l'aspiration et la protection en cas de niveau bas dans le bidon.

Pas de dépotage, livraison de bidons à déposer sur la rétention (avec flotteur avertisseur de fuites)

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie réactifs

Quel est le volume de stockage de l'Acide chlorhydrique ?

Pourquoi et où se fait le dosage de Chlorure Ferrique?

Quel sont les polymères utilisés?

A quoi sert le Bisulfite?

Quand est utilisé la javel de soude ?

Quel sont les points d'injection du polymère sur la TER ?

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie réactifs

Quel est le volume de stockage de l'Acide chlorhydrique ? 13m³

Pourquoi et où se fait le dosage de Chlorure Ferrique? Amont des préfiltre UF et dans la cuve de coagulation du TER

Quel sont les polymères utilisés? Anonique

A quoi sert le Bisulfite? préserver les membranes

Quand est utilisée la javel de soude ? dans un rétrolavage chimique sur les UF

Quel sont les points d'injection du polymère sur la TER ? dans la cuve de floculation

ATELIER UTILITÉS



| Eau de service



| Air de service

VI.1

Eau potable

- Description
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation

VI.2

Eau industrielle

- Description
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation

VI.3

Air de service

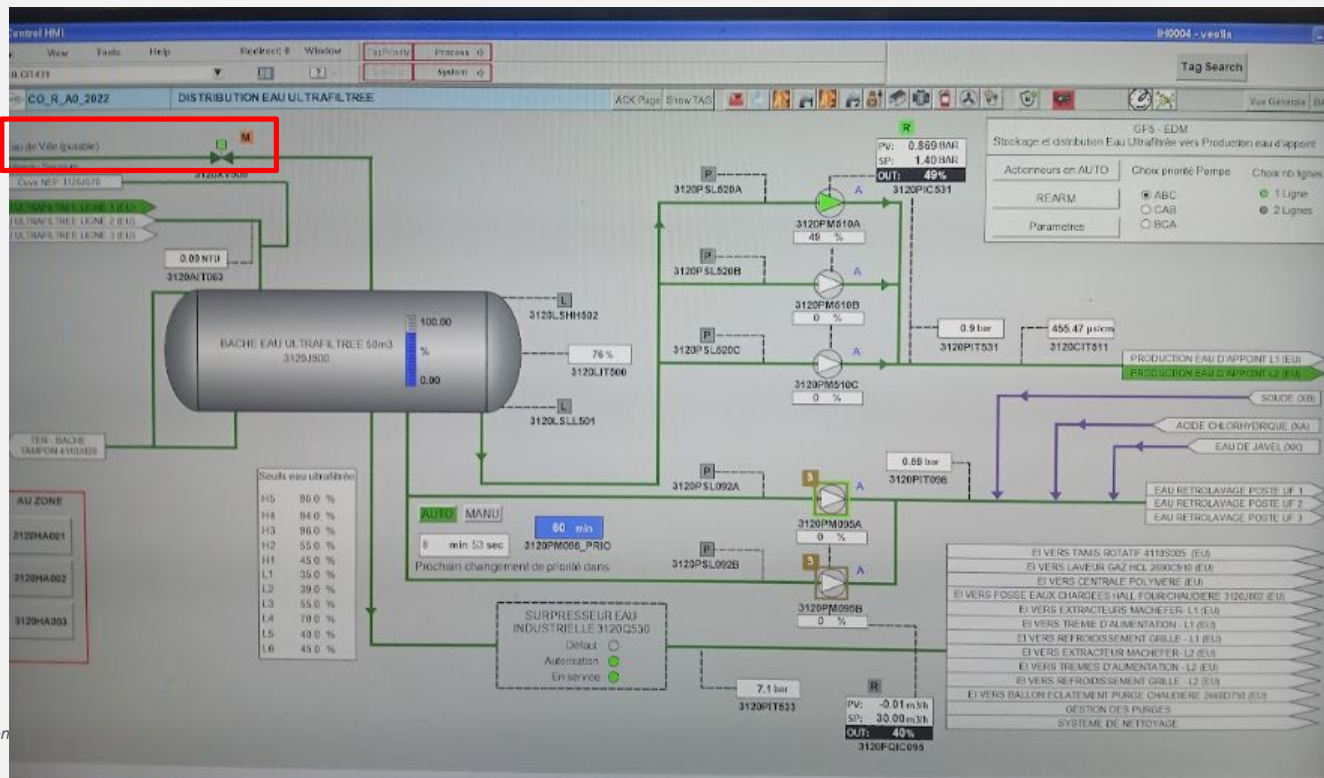
- Description
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation

VI.4

Air surpressé

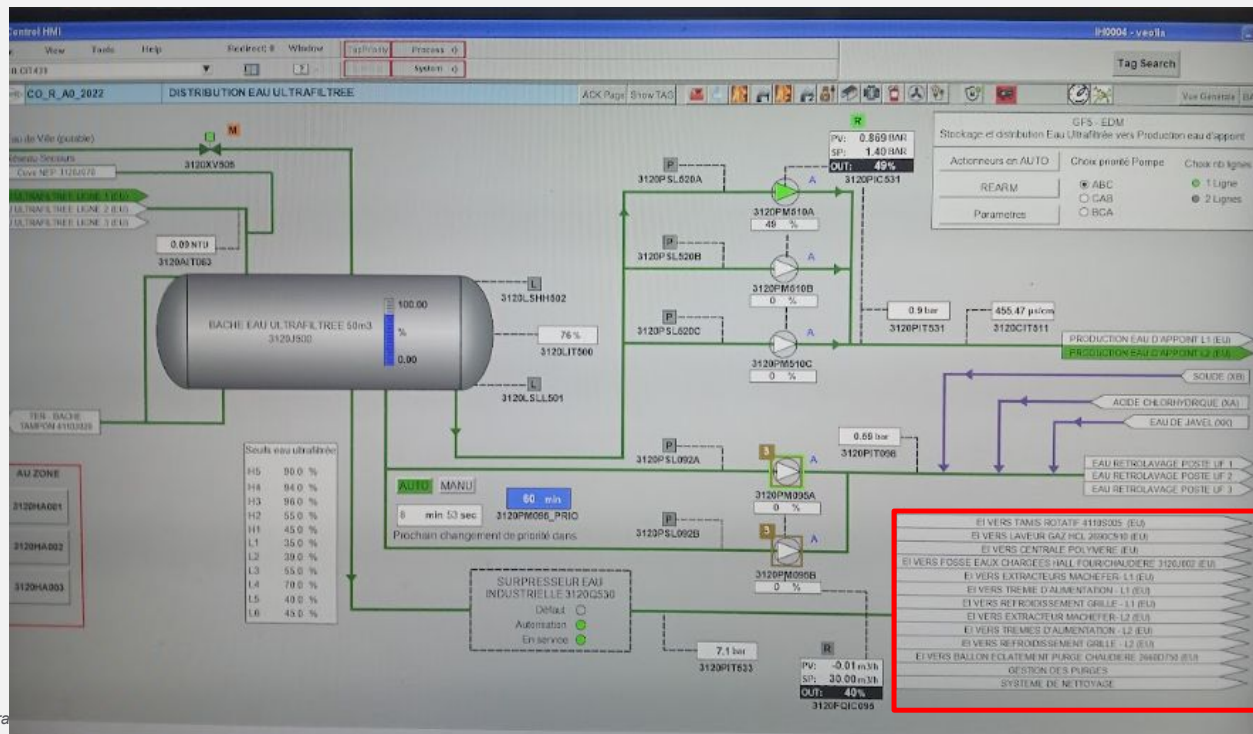
- Description
- Paramètres et fonctionnement
- Suivi process et exploitation

L'eau potable est fournie par le client. L'eau potable permet d'alimenter les douches de sécurité et de remplir la bache d'eau ultrafiltrée pour alimenter la file de déminéralisation, en cas de défaut de la file d'ultrafiltration



Paramètre	Fréquence
Suivi débit au niveau des douches de sécurités	1 fois / semaine

L'eau industrielle est prélevé dans la bache eau ultrafiltrée. Elle permet d'alimenter les points nécessitant un nettoyage comme le tamis rotatif. Elle est utilisé aussi bien dans la partie traitement des eaux que dans la partie UVE.



Paramètre	Fréquence
Suivi du fonctionnement des 3 surpresseurs	1 fois / jour

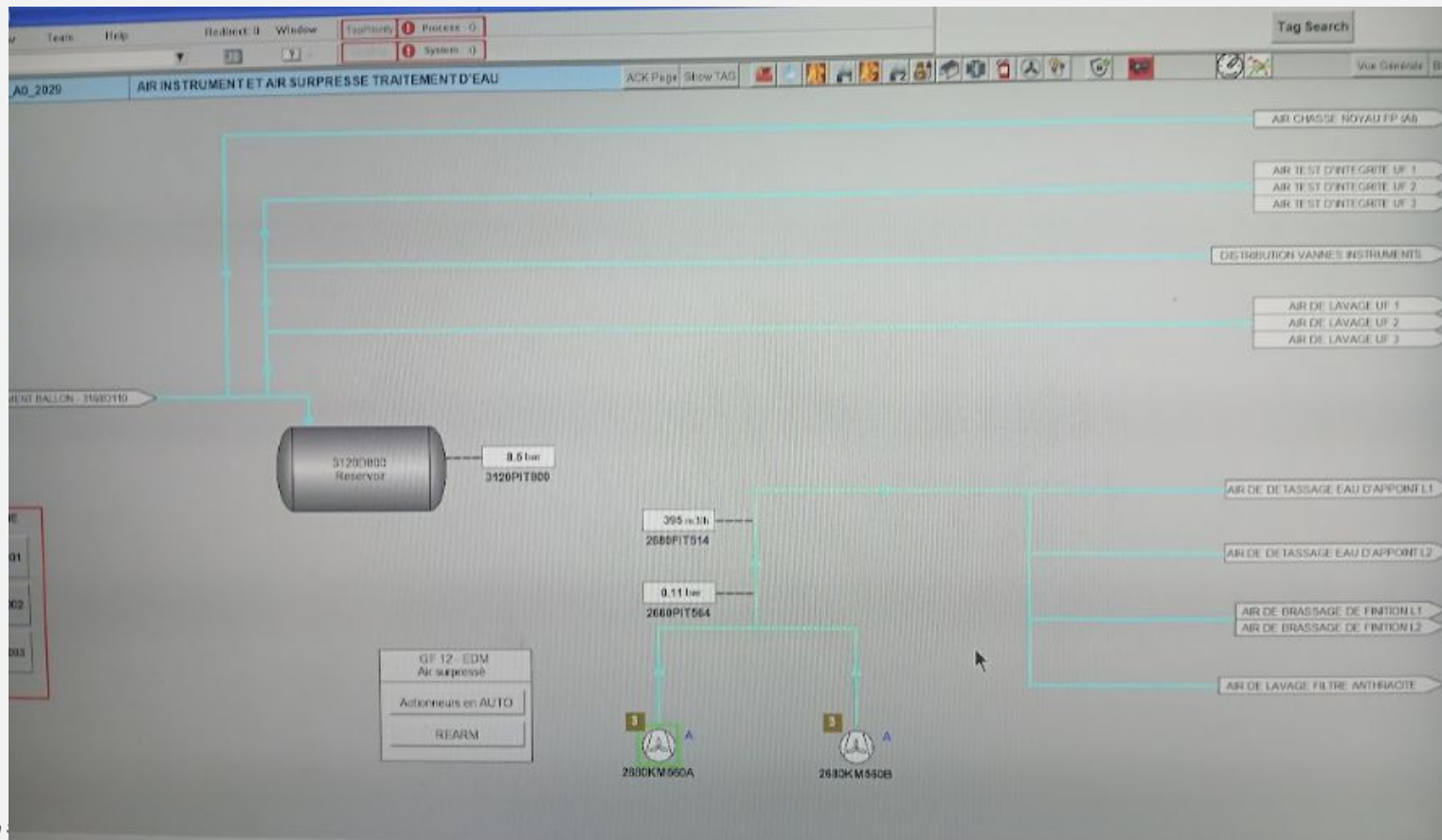
Air de service

Description

L'air de service est fournie par le client.
L'air de service permet d'alimenter toutes les vannes pneumatiques du process

1. Principe



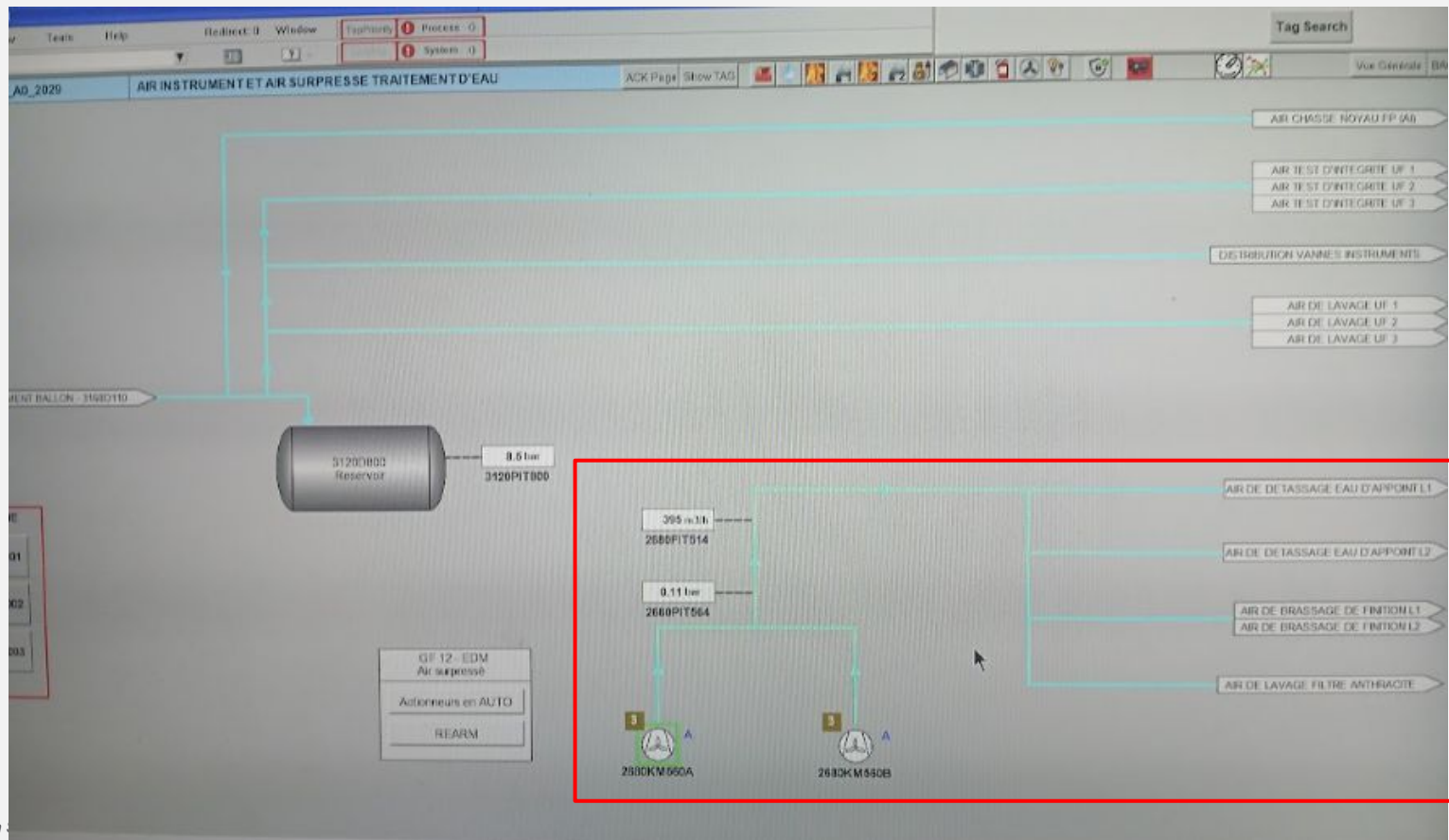


Paramètre	Fréquence
Vérifier la pression dans le réseau	1 fois / jour
Vérifier le niveau d'huile dans les régulateurs de pression	1 fois / semaine
Vérifier si présence d'eau dans le réseau d'air	1 fois / semaine

L'air surpressé est fournie par les surpresseurs d'air.

L'air surpressé permet d'alimenter les filtres anthracites lors des lavages, les lits mélangés pour séparer les résines et les lits d'appoint si besoin.





Paramètre	Fréquence
Vérifier la pression dans le réseau	1 fois / jour
Vérifier le niveau d'huile dans les surpresseurs	1 fois / semaine
Vérifier si présence d'eau dans le réseau d'air	1 fois / semaine

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie utilités

Quel est le nombre de pompes d'eau de service ?

Quelle est la pression de fonctionnement de l'eau de service?

Quelle est la pression de fonctionnement de l'air de service?

Pourquoi utiliser un sécheur d'air ?

Pourquoi utiliser un ballon en sortie des pompes d'eau de service?

Lister au moins 5 des principaux paramètres d'exploitation.

AUTOMATISME



Vue supervision



Alarmes/SOFREL



Bilans

VII.1

Généralités

- Fonctionnement UF
- Fonctionnement Déminéralisation
- Fonctionnement TER
- Stockage réactifs
- Alarmes/SOFREL

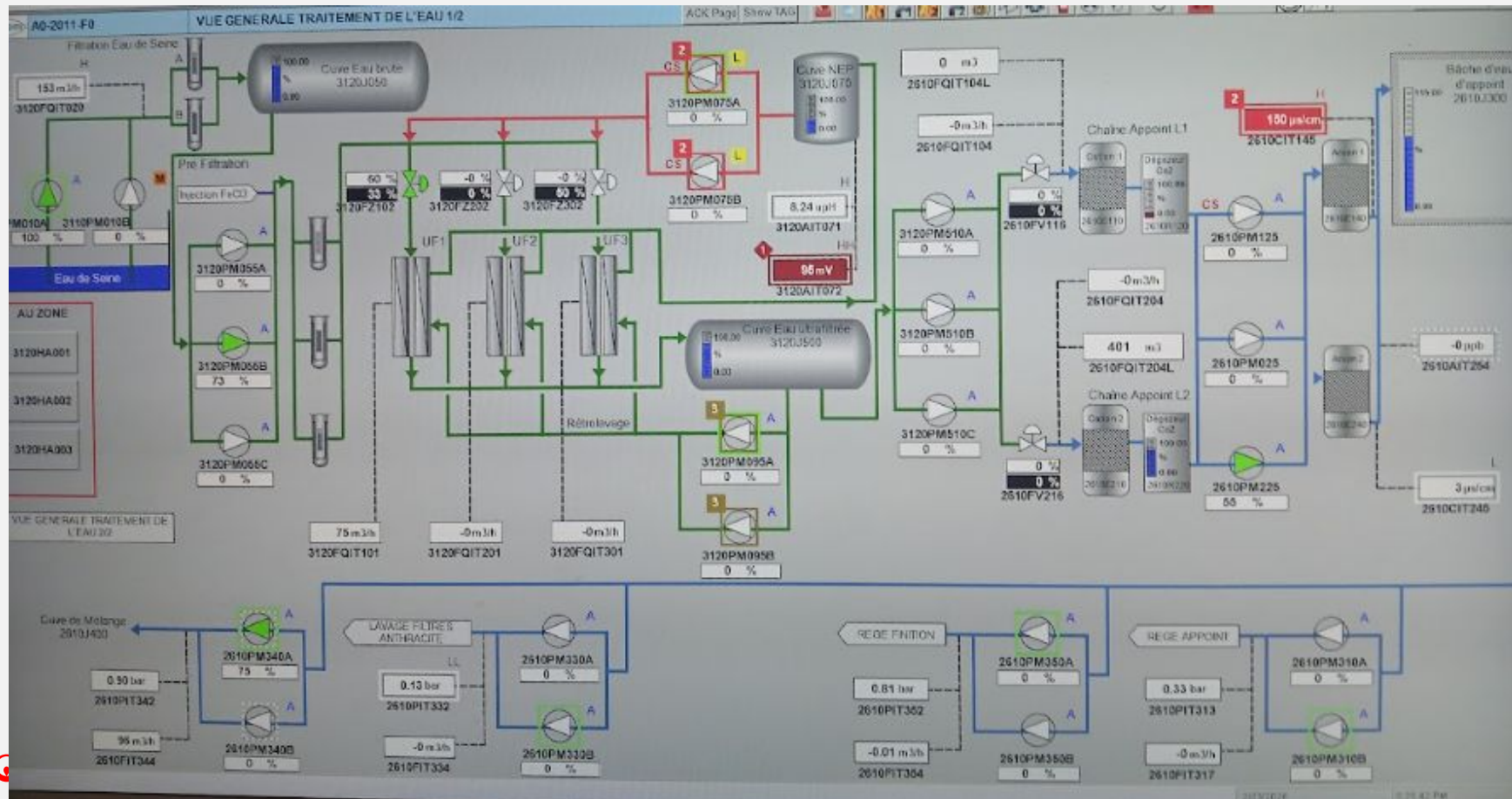
Système contrôle commande

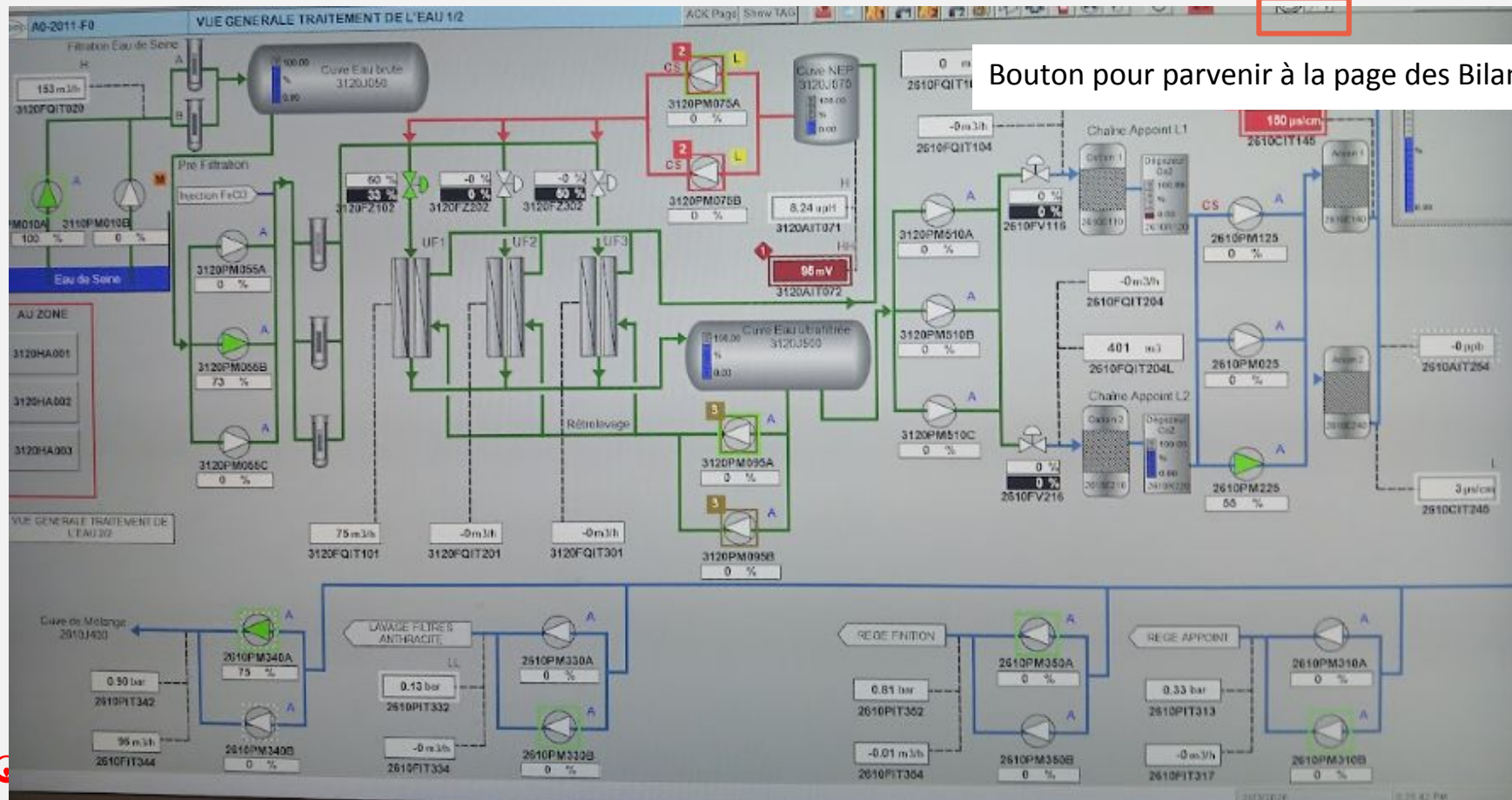
- Système identique YOKOGAWA mis à jour
- La station possède sa propre armoire automate qui communique avec l'automate de l'usine. □ Local électrique et instrumentation TER en zone sous rampe
- Il n'y a pas de poste de supervision en local. Le poste de supervision est situé en salle de commande.
- 13 vues de supervision sur l'ensemble de la TER : fosses, Multiflo, échangeur/rejet, aire dépotage et filtres presses, réactifs, utilités.

Généralités

Présentation supervision

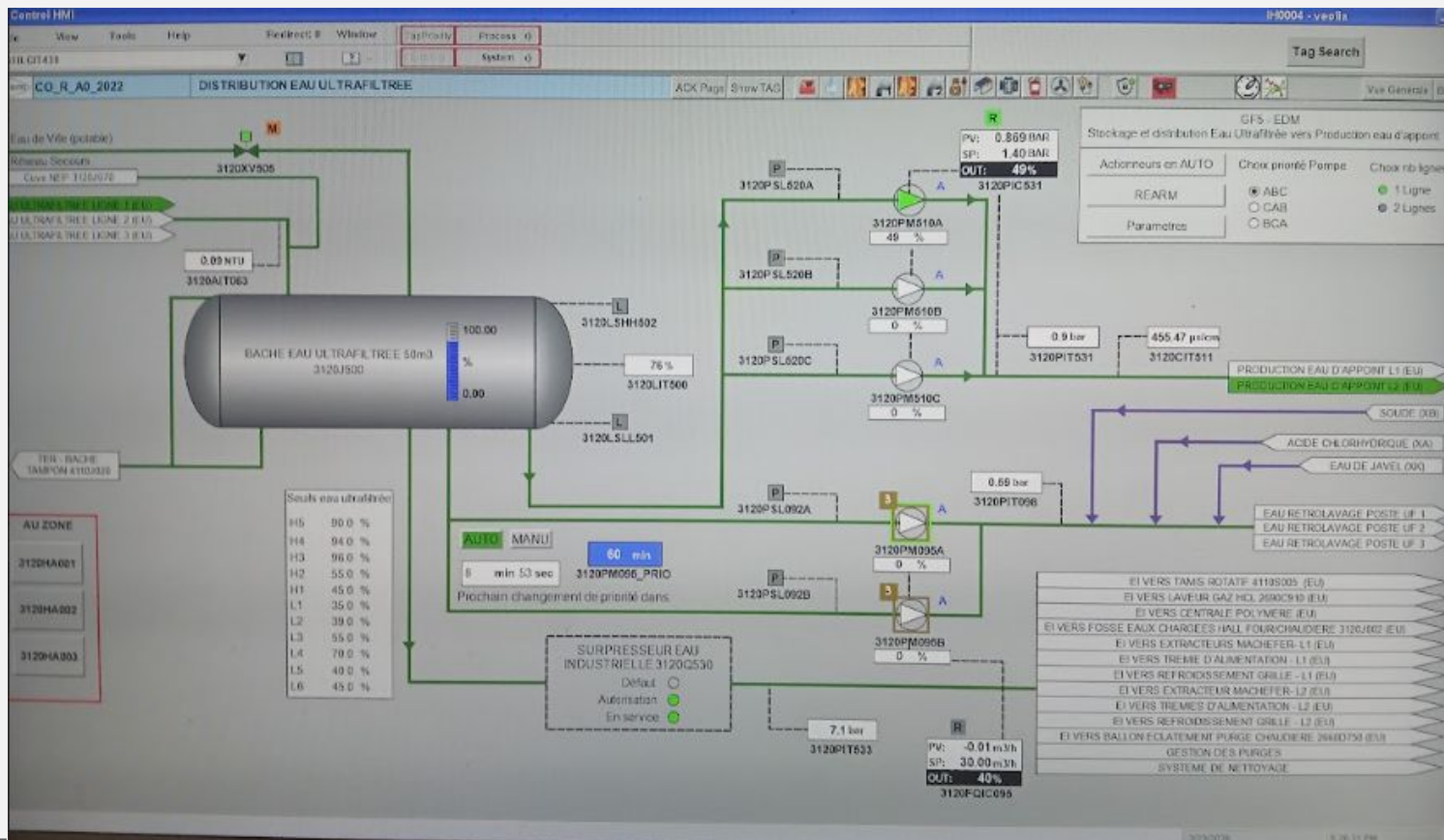
1. Accès
2. Vue générale





Vues de supervision



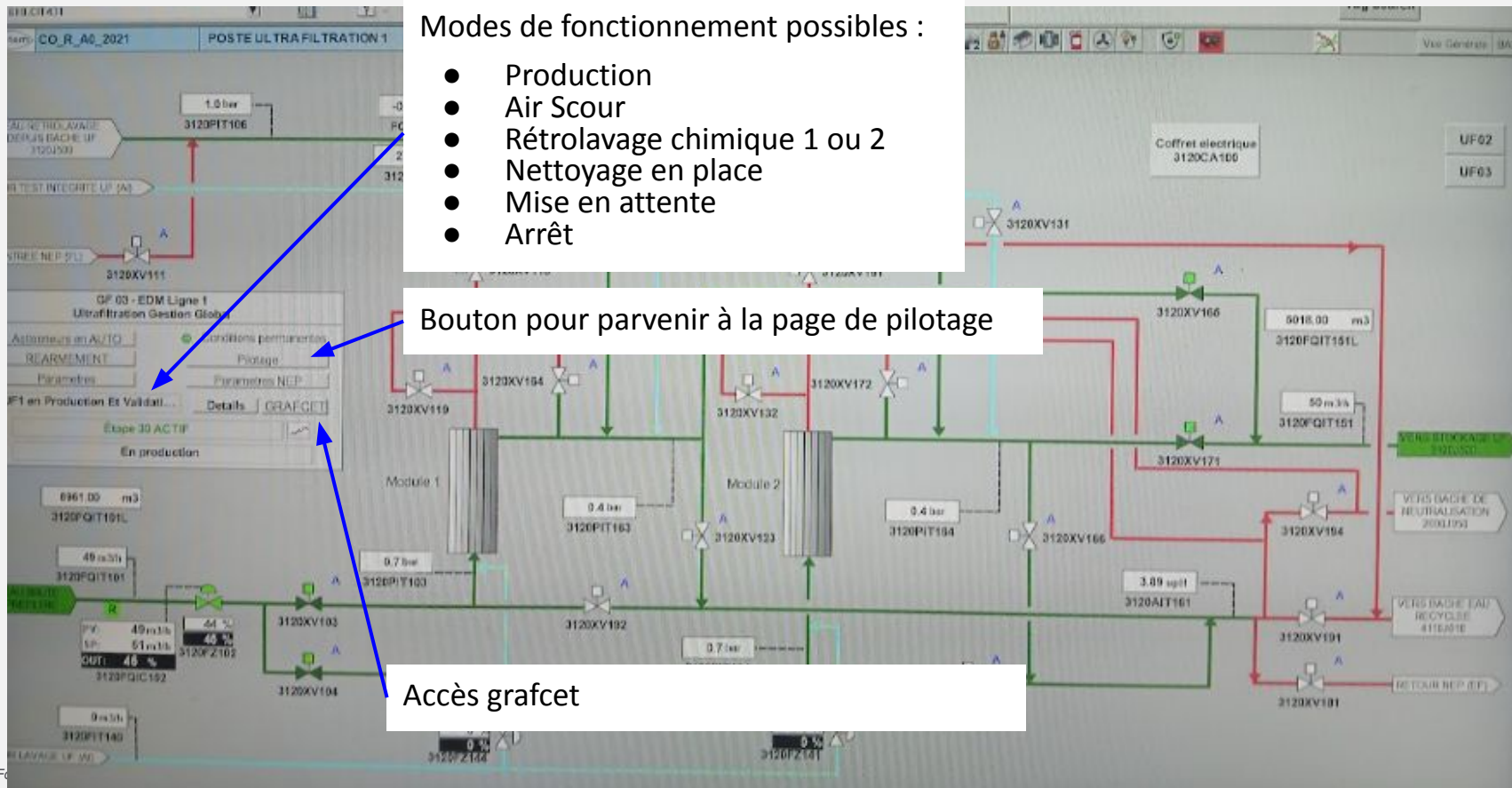


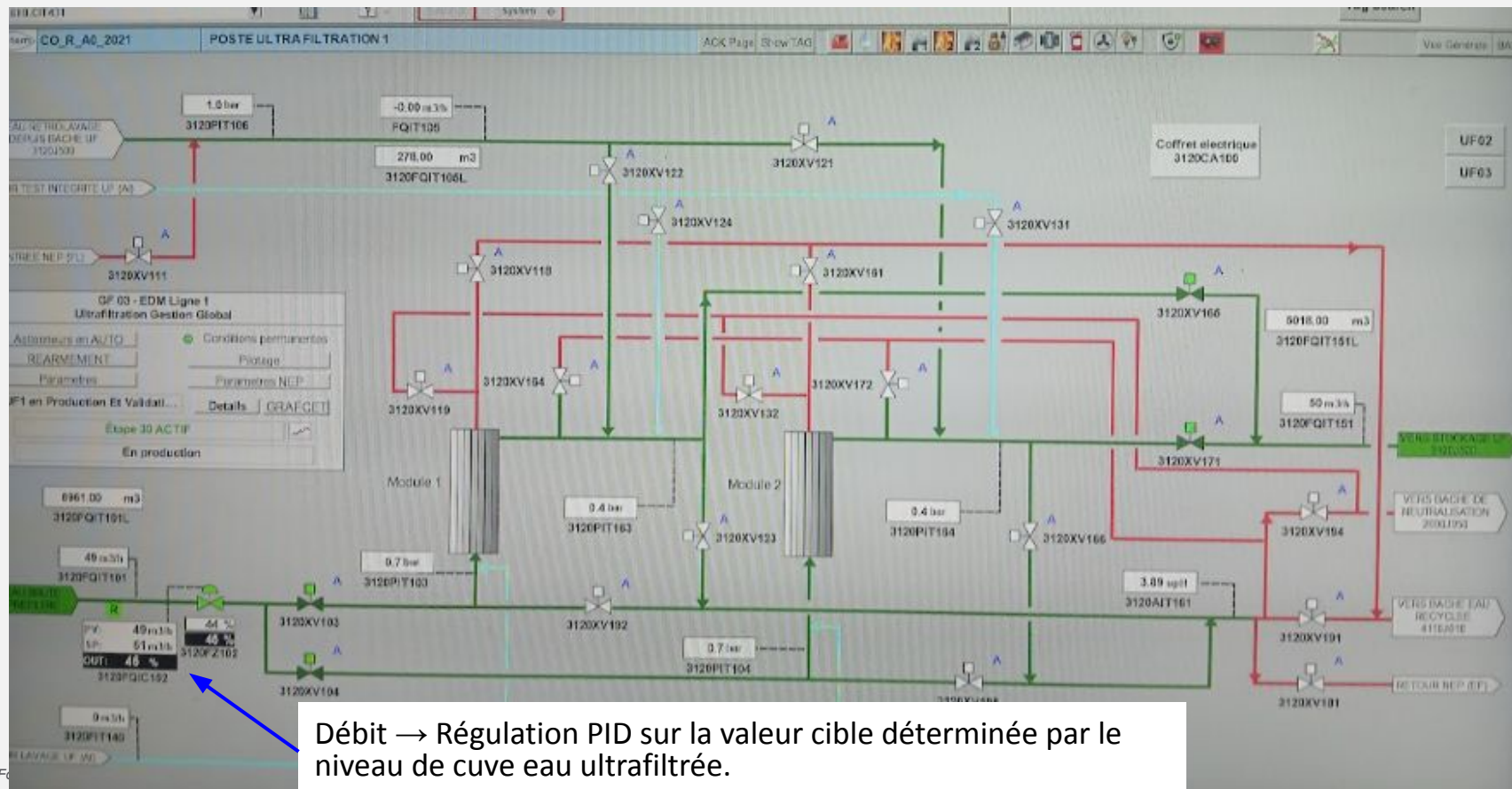
Modes de fonctionnement possibles :

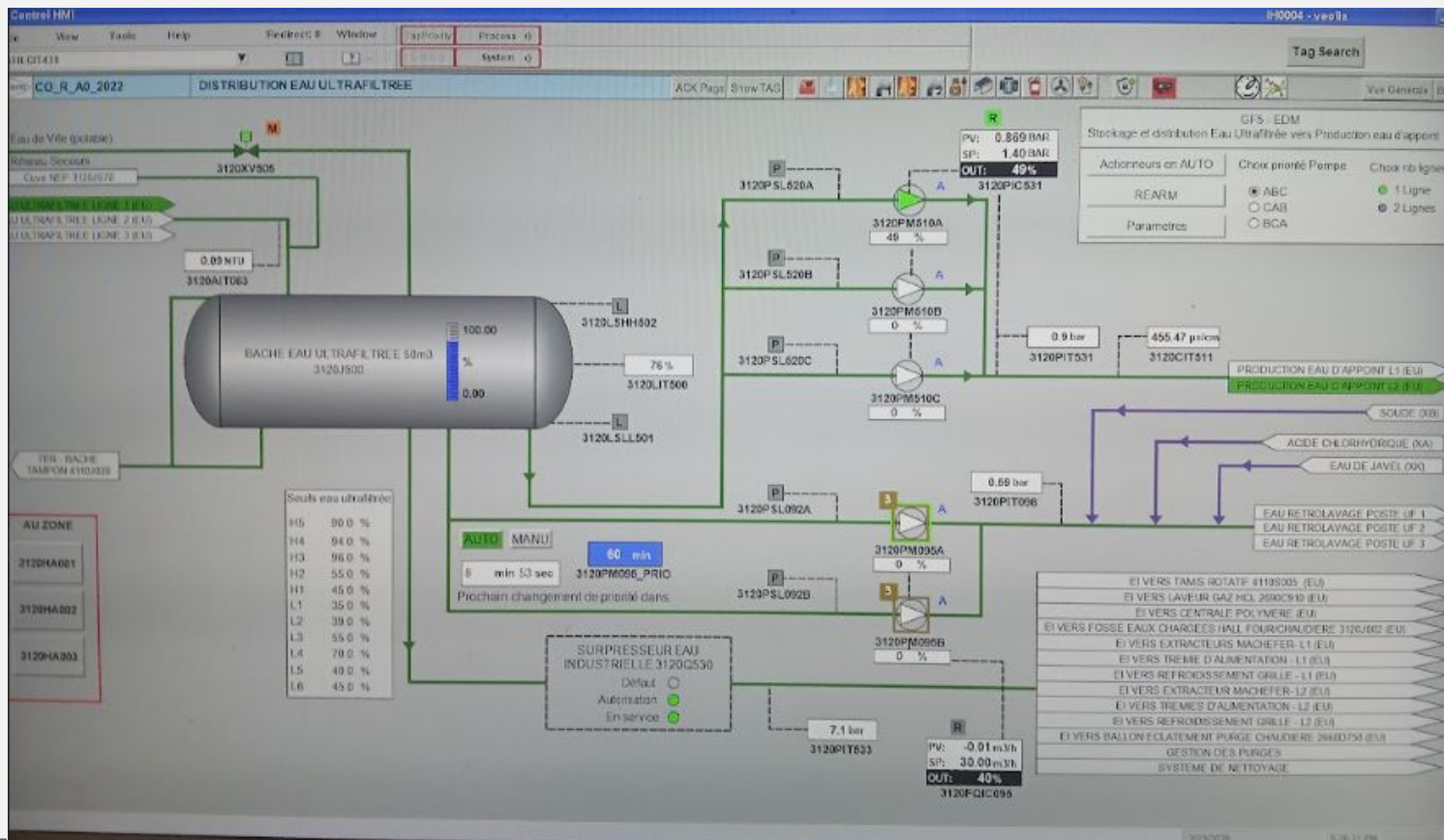
- Production
- Air Scour
- Rétrolavage chimique 1 ou 2
- Nettoyage en place
- Mise en attente
- Arrêt

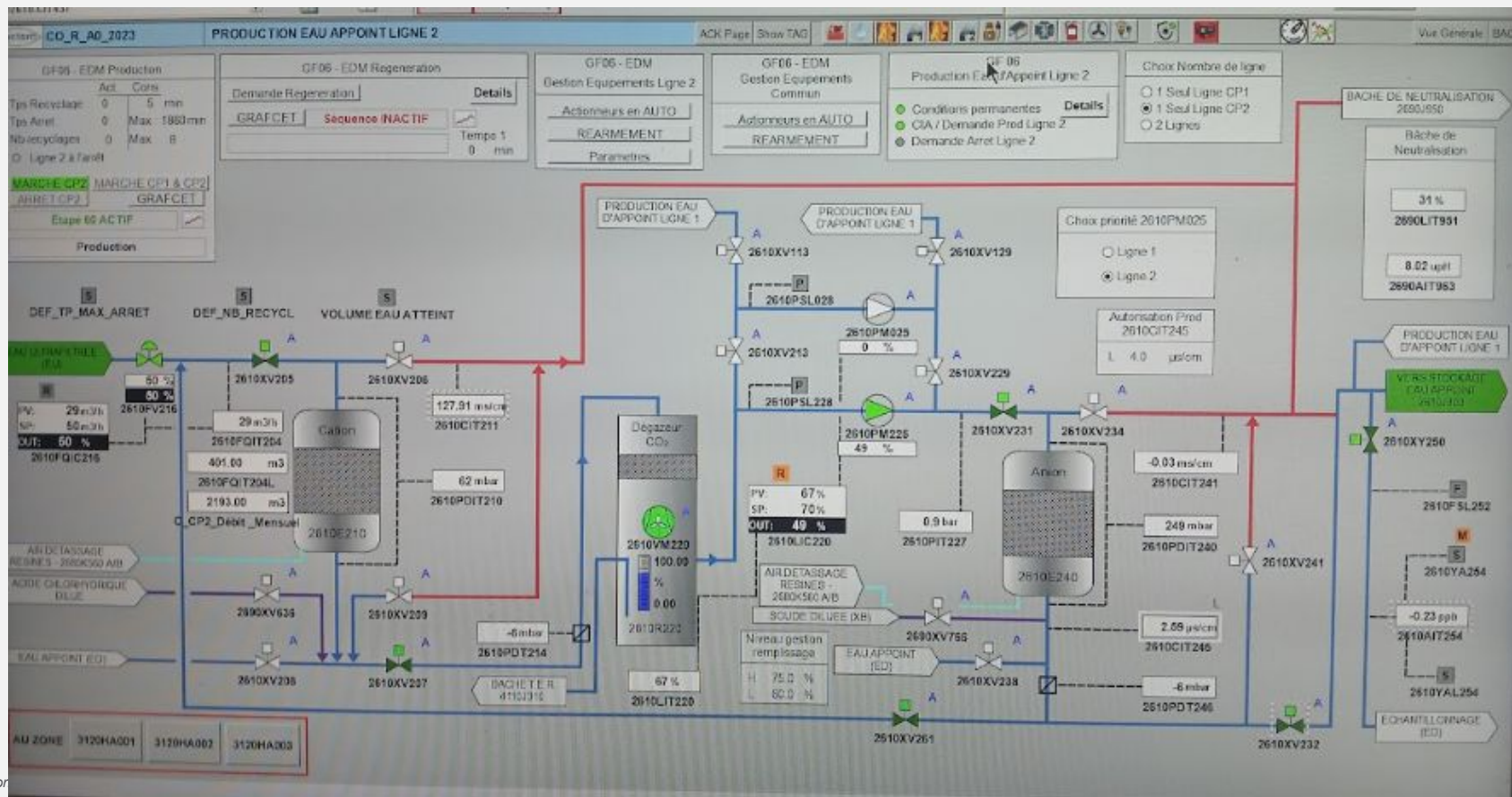
Bouton pour parvenir à la page de pilotage

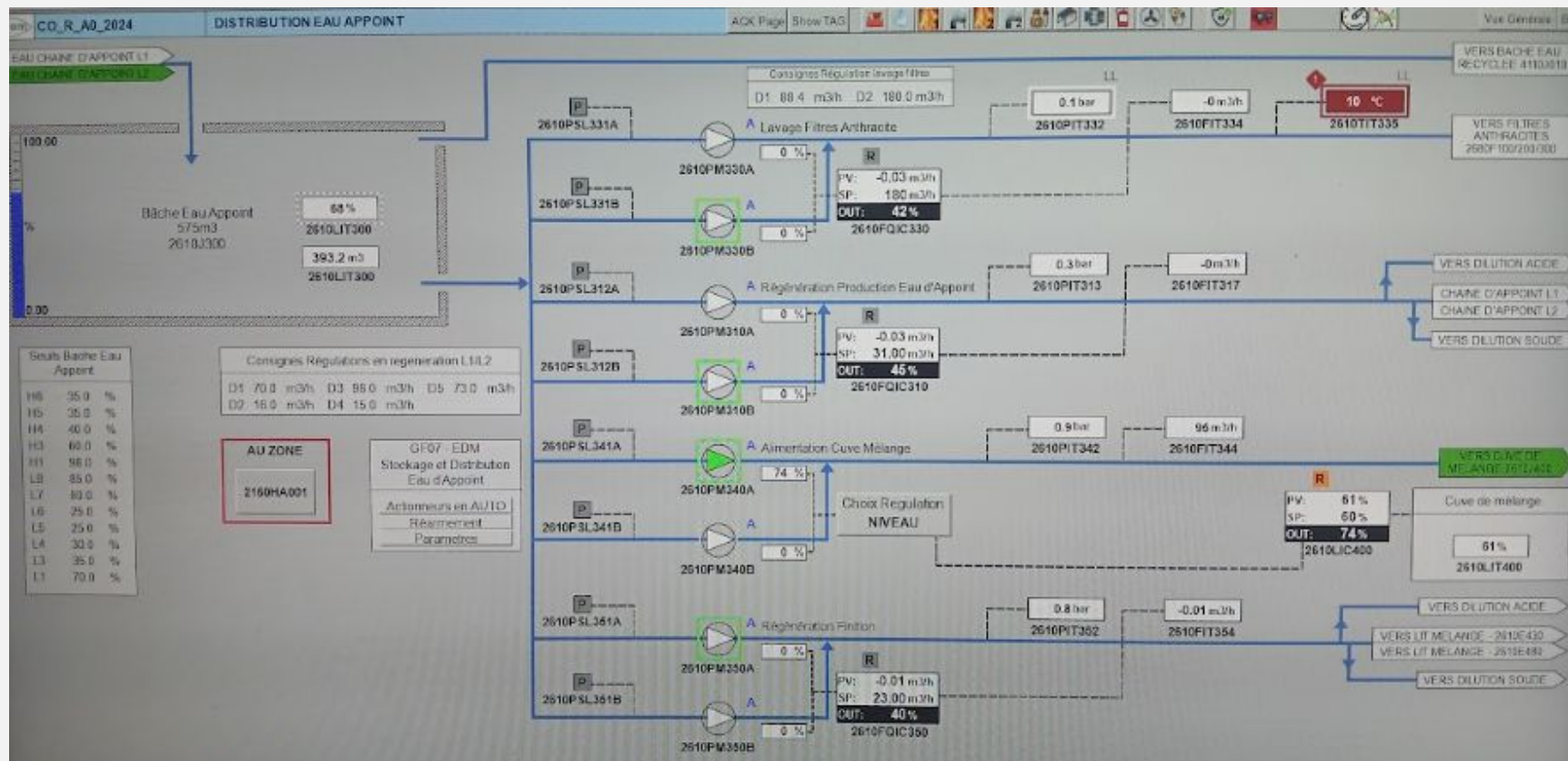
Accès grafacet

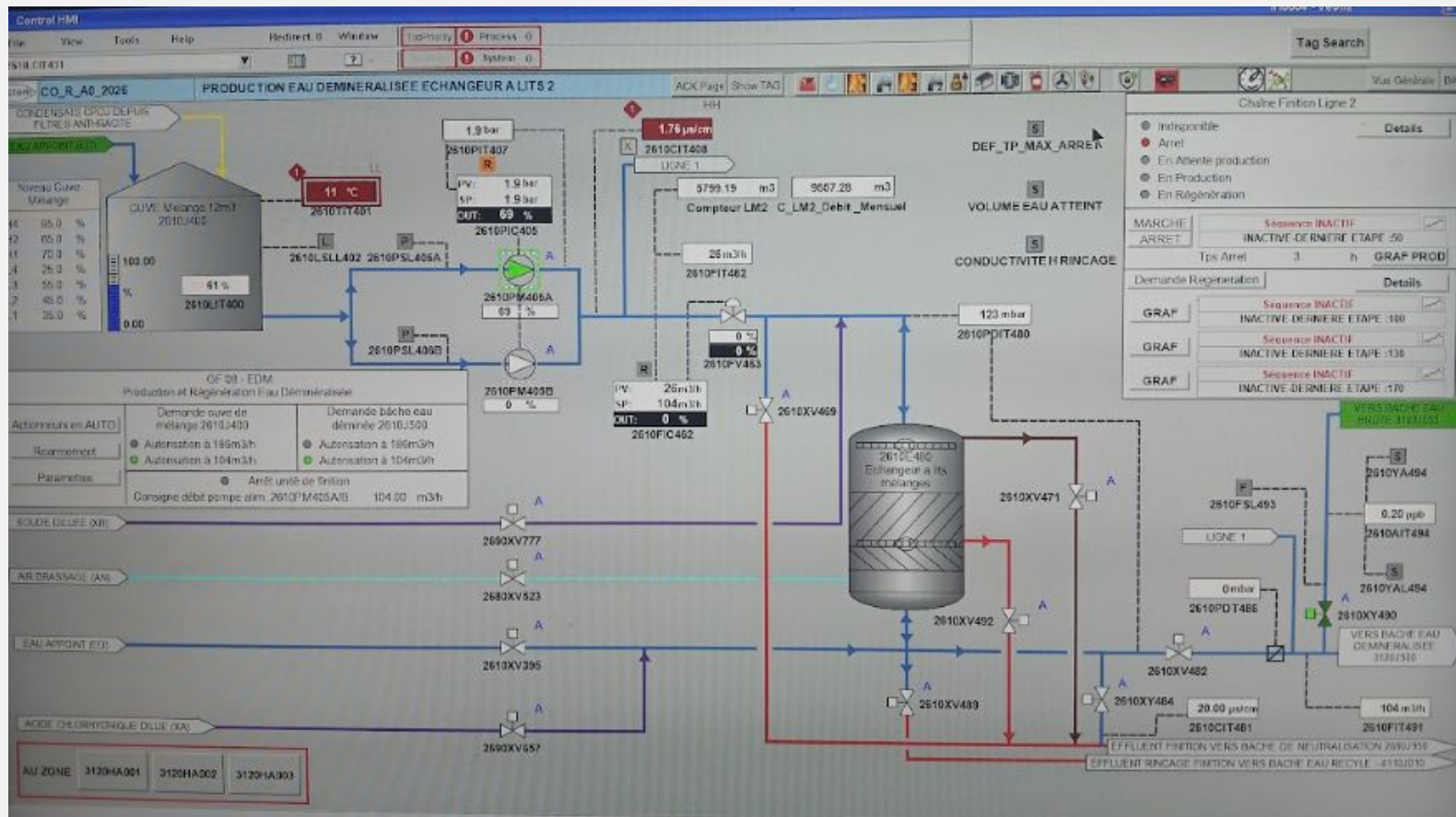












Généralités

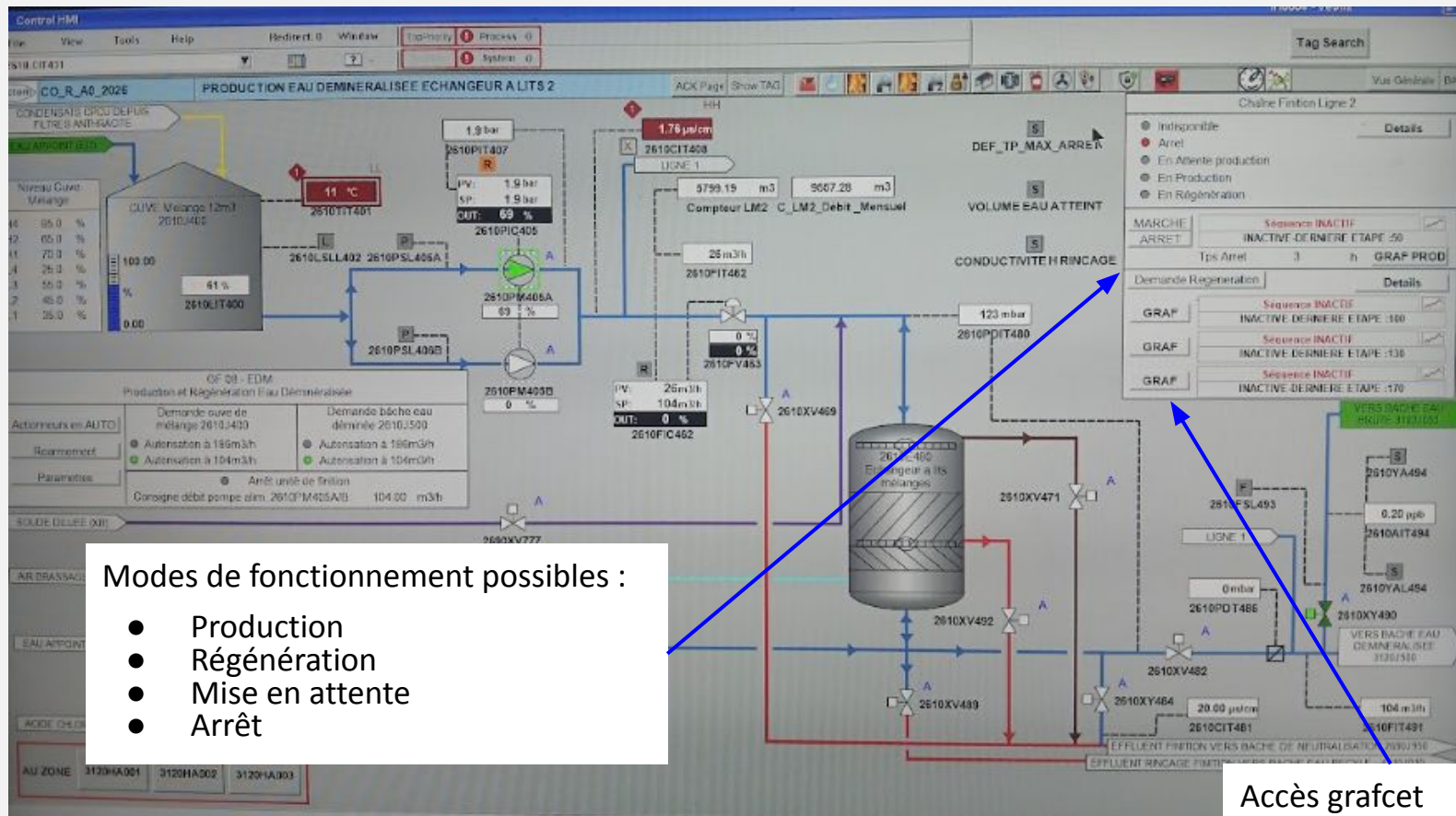
Déminéralisation

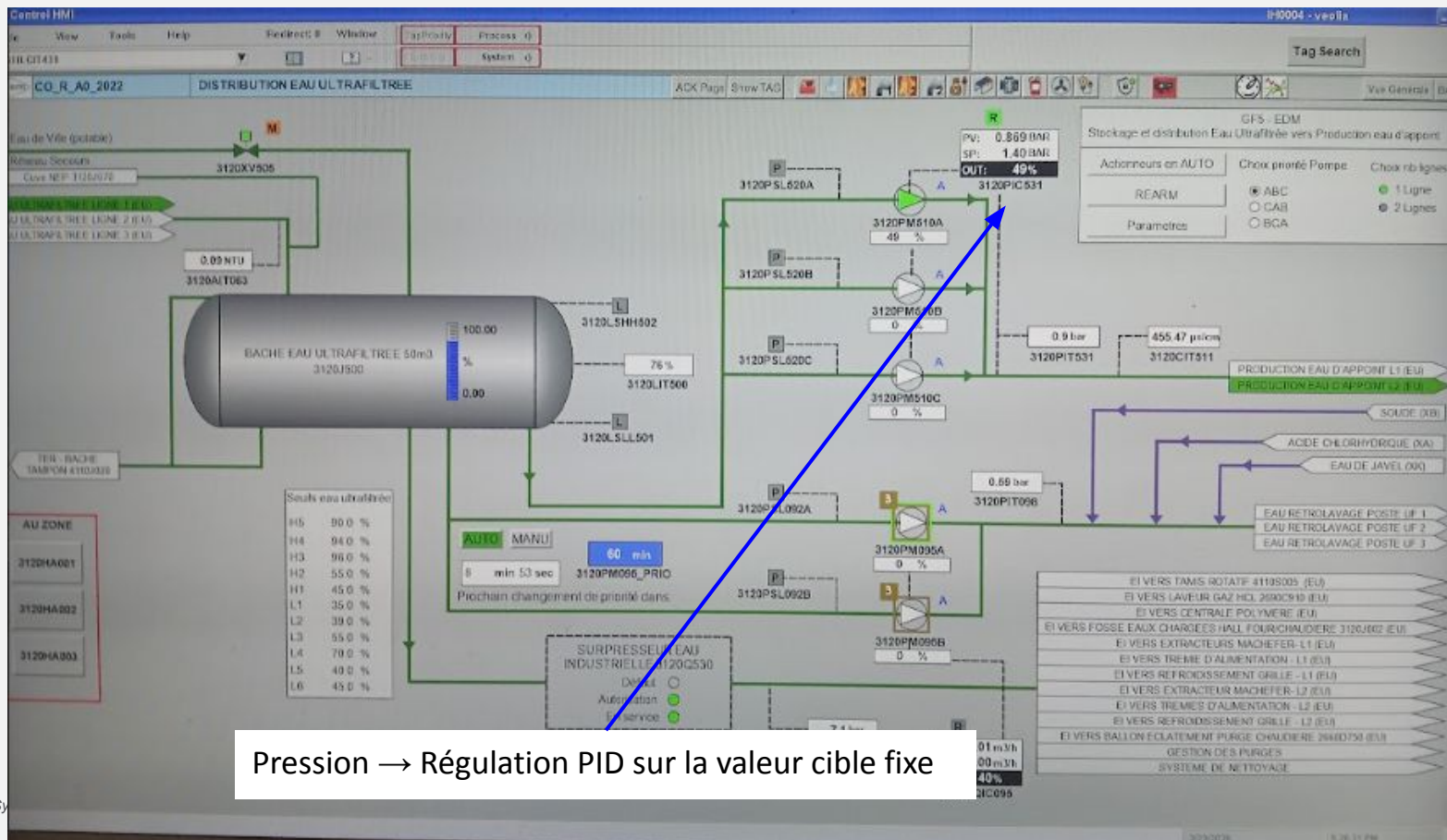
Fonctionnement

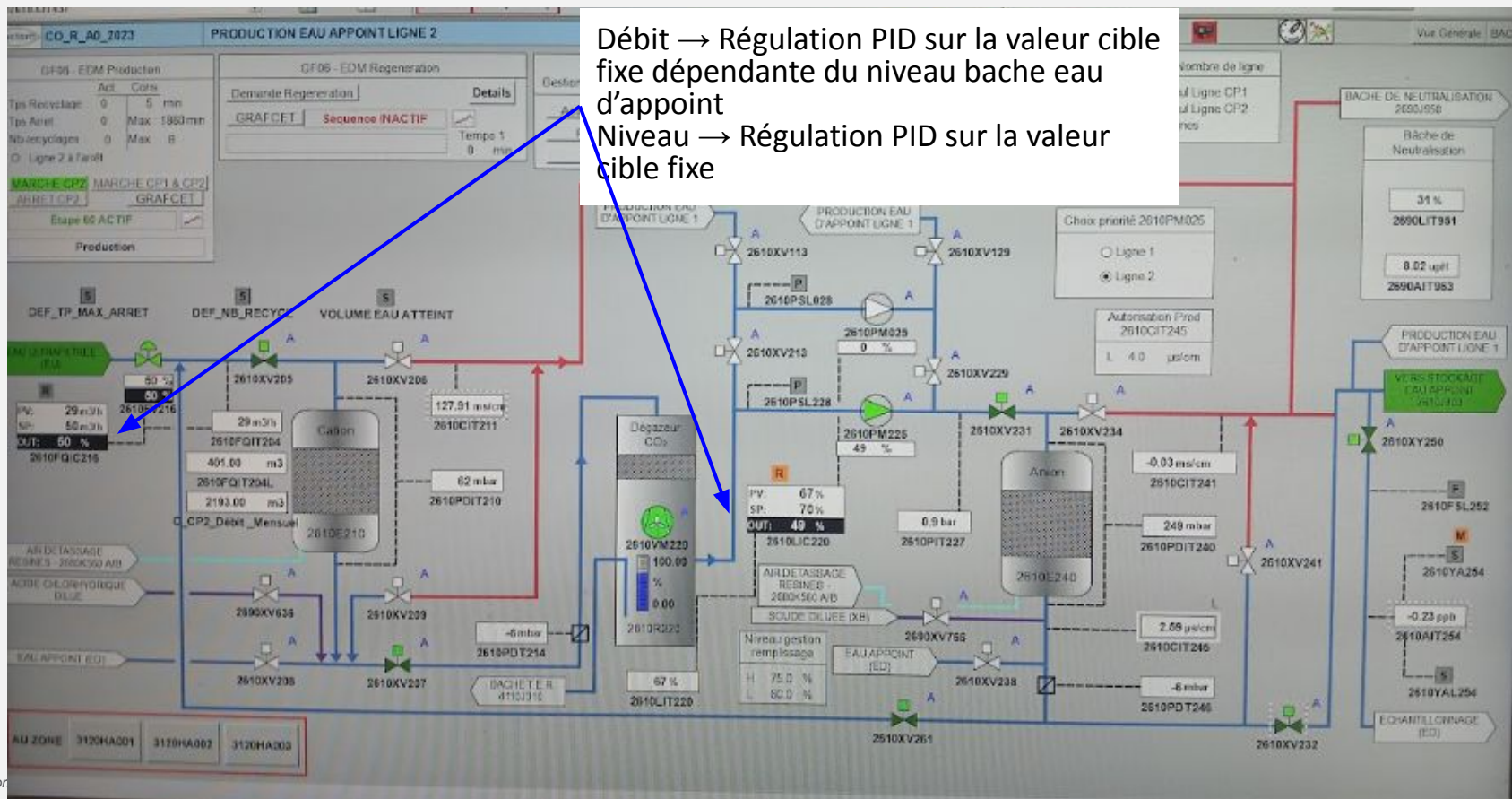
Modes de fonctionnement possibles :

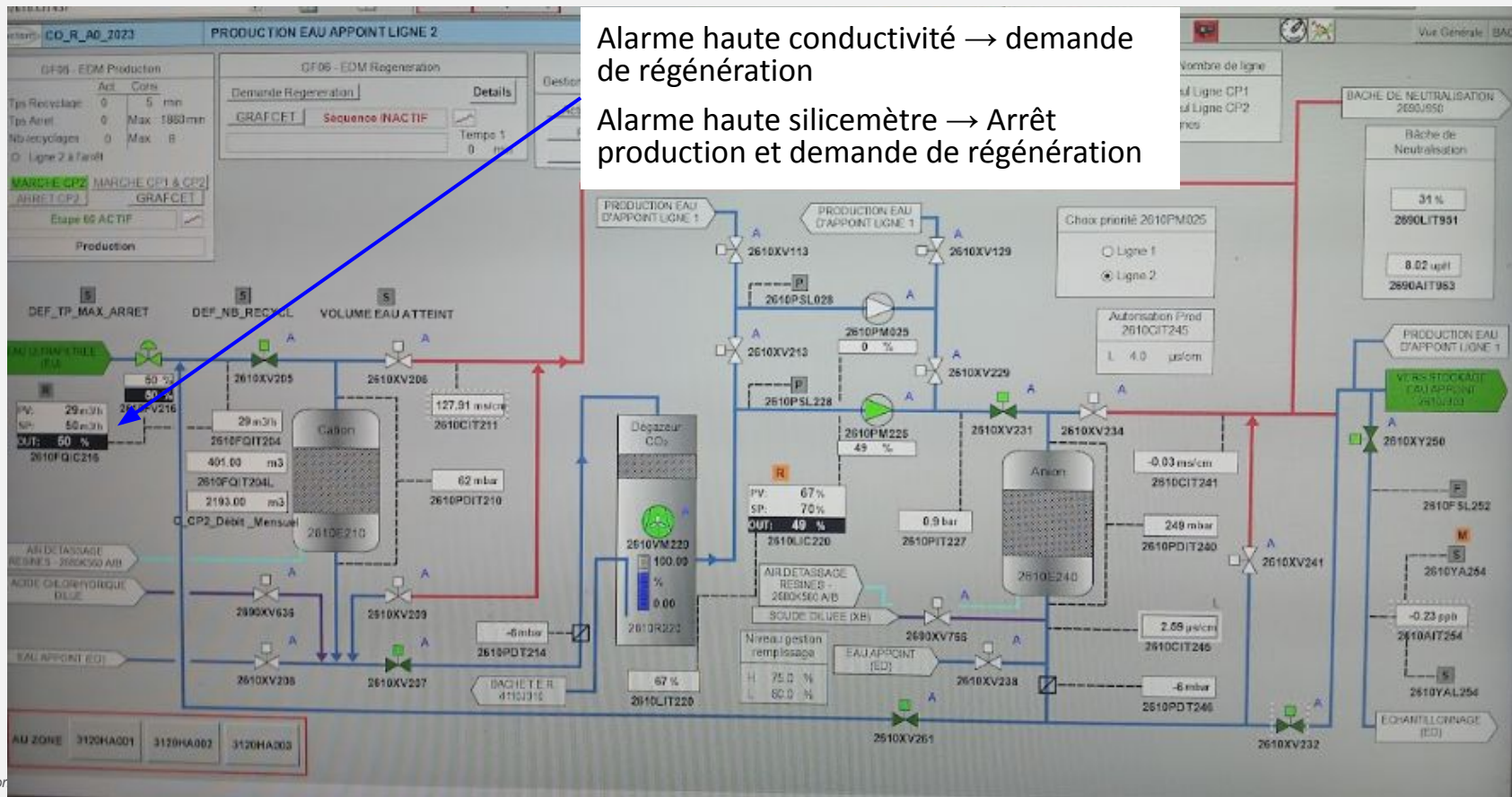
- Production
- Régénération
- Mise en attente
- Arrêt

Accès grafcet









Modes de fonctionnement automatique **Lits séparés**:

- **Mode alterné :**

- 1 chaîne en production, 1 chaîne en attente ou régénération
- 75 m³/h au maximum

La production est régulée sur le niveau dans la cuve d'eau déminéralisée:

- Niveau < valeur_seuil80% => Production

- Niveau > valeur_seuil95% => Attente

- **Mode simultané (en cas de surconsommation d'ED):**

- **2 chaînes en production simultanées**
- **Cycles décalés pour éviter d'avoir 2 régénérations en même temps**
- **150m³/h** au maximum: 75m³/h par ligne

- Possible si le niveau dans la cuve d'eau déminéralisée < 70%

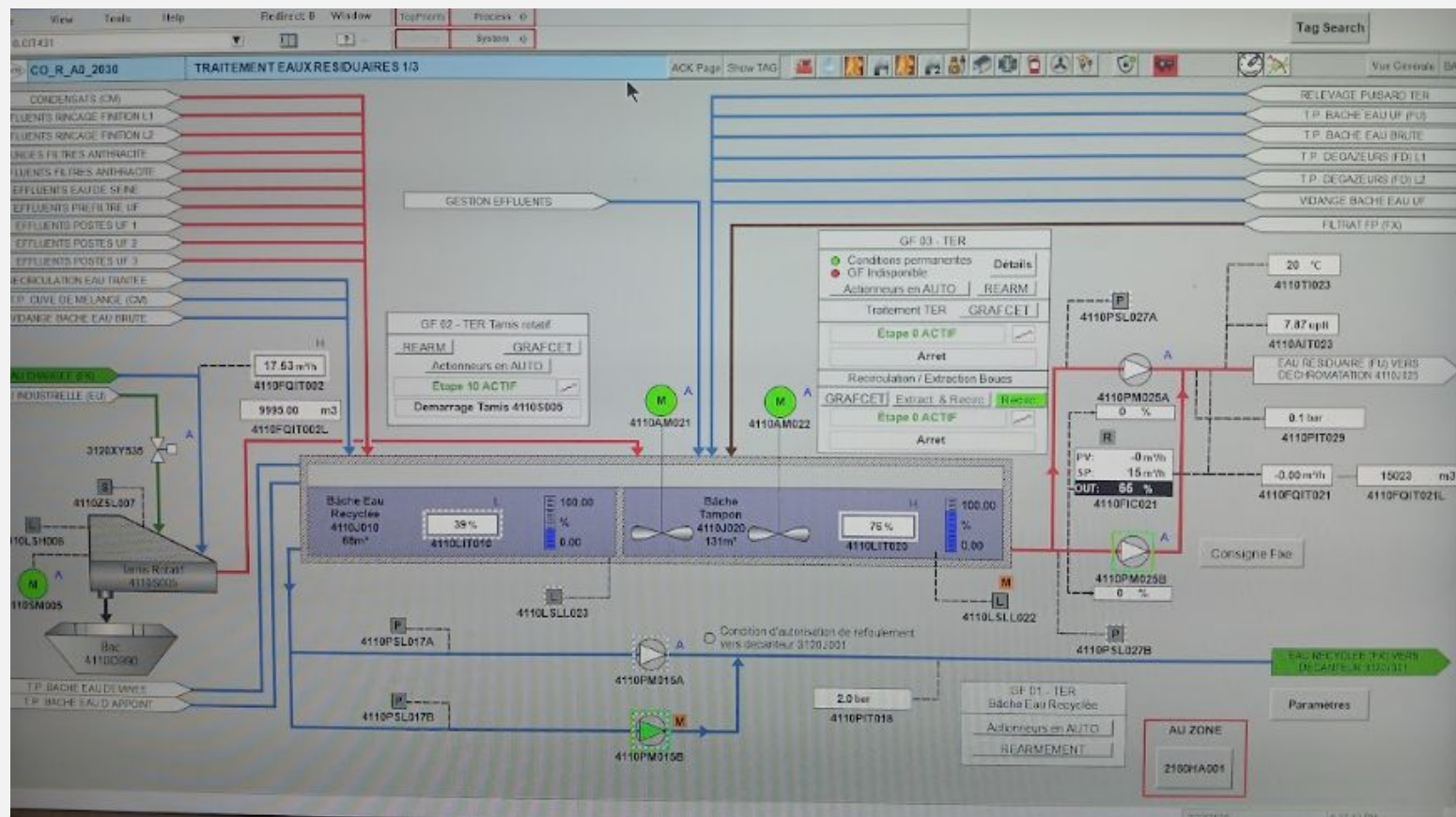
Modes de fonctionnement automatique **Lits mélangés** :

- **Mode alterné :**

- 1 chaîne en production, 1 chaîne en attente ou régénération
- 104 ou 186m³/h au maximum

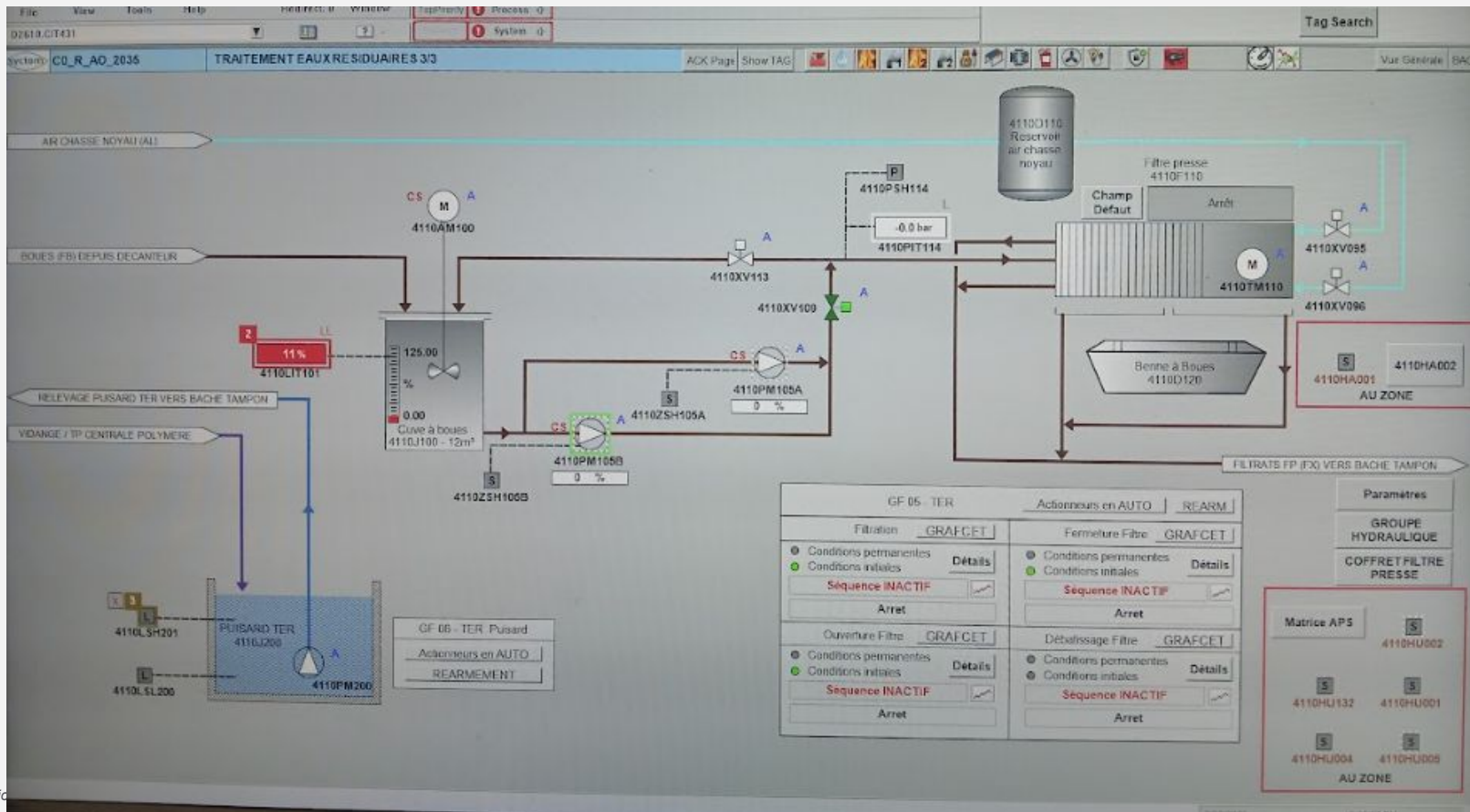
La production est régulée sur le niveau dans la cuve d'eau déminéralisée:

- Niveau < valeur_seuil80% => Production
- Niveau > valeur_seuil95% => Attente



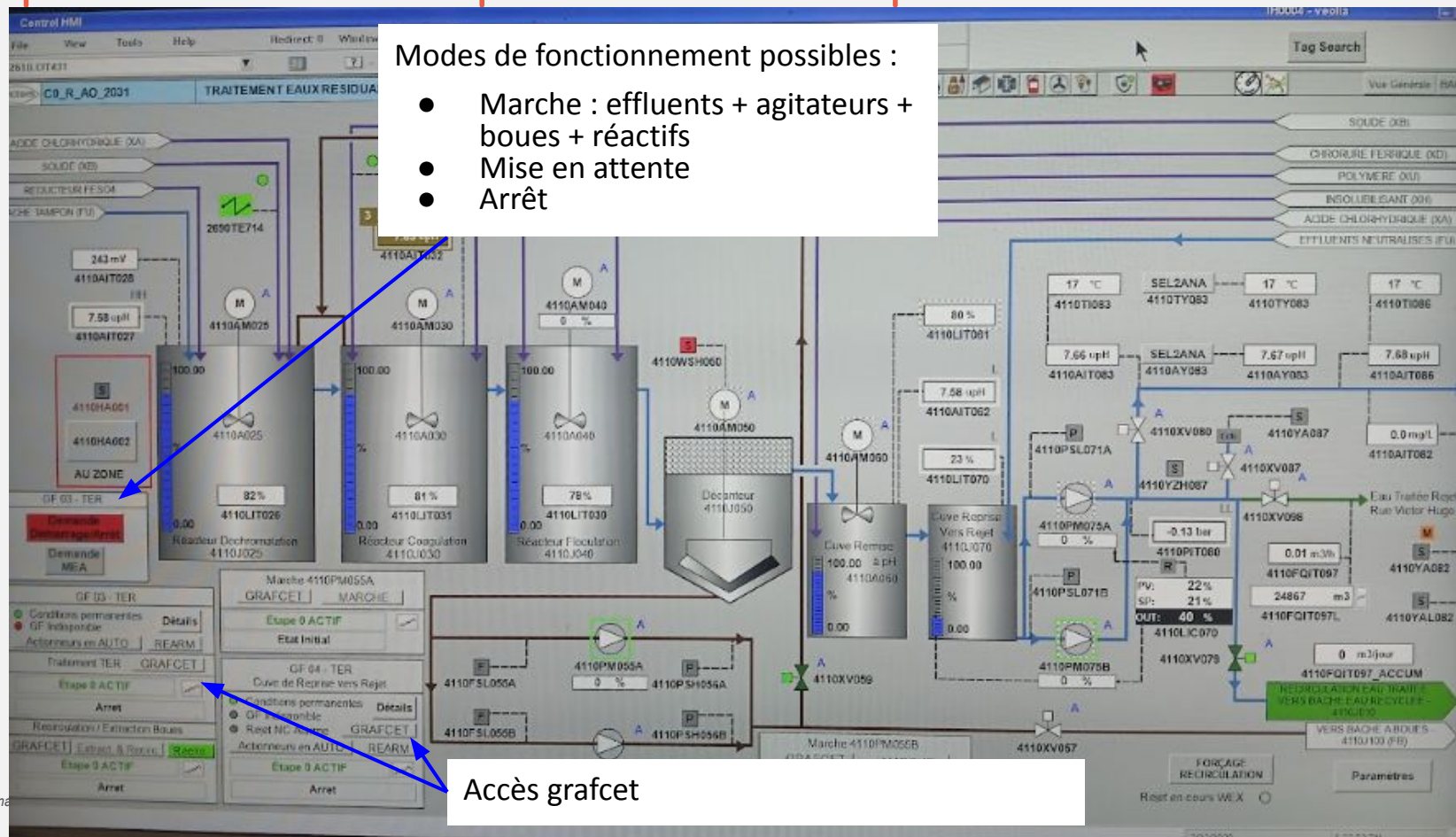
Vues de supervision





Modes de fonctionnement possibles :

- Marche : effluents + agitateurs + boues + réactifs
- Mise en attente
- Arrêt

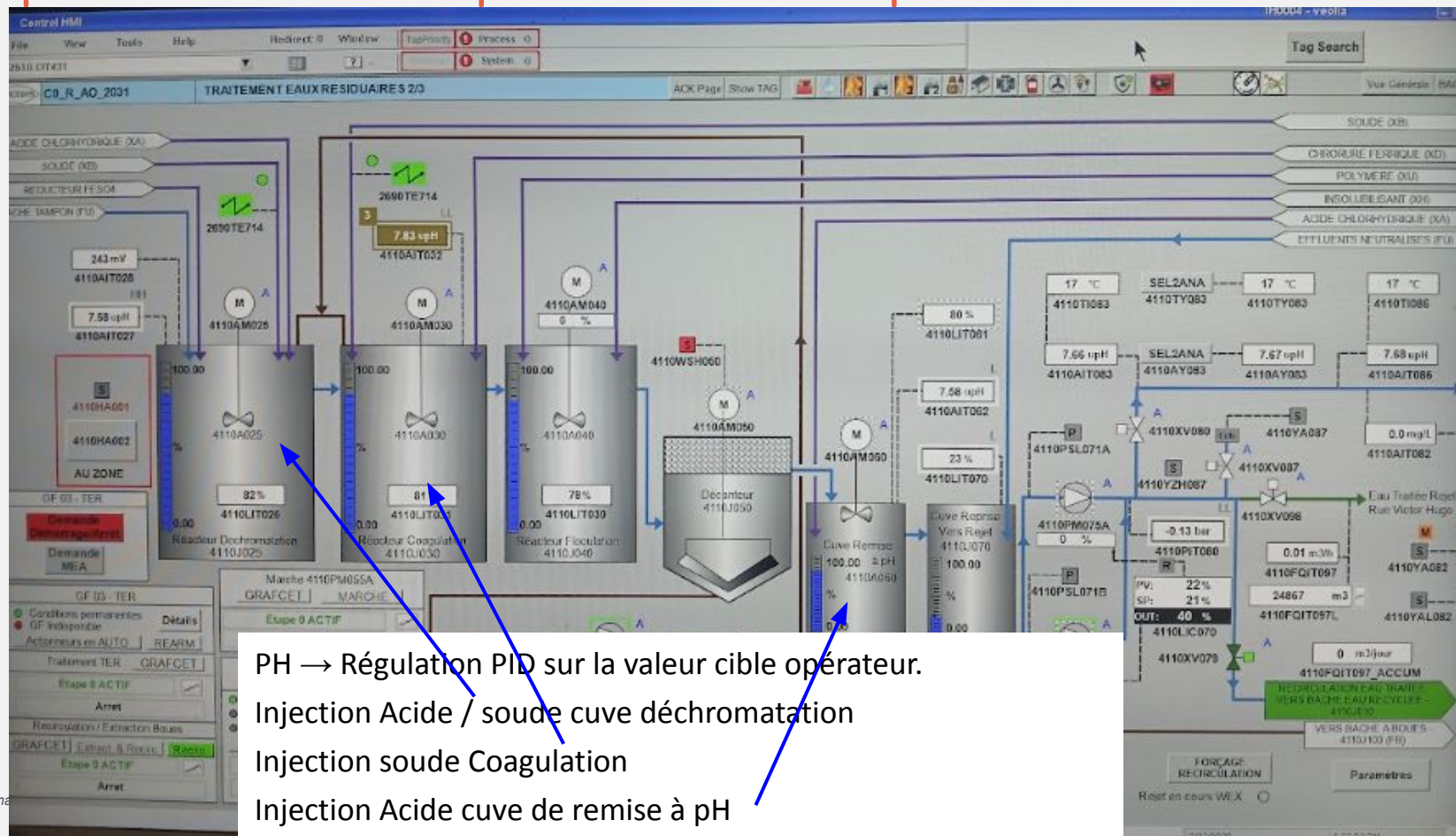


Accès grafcet

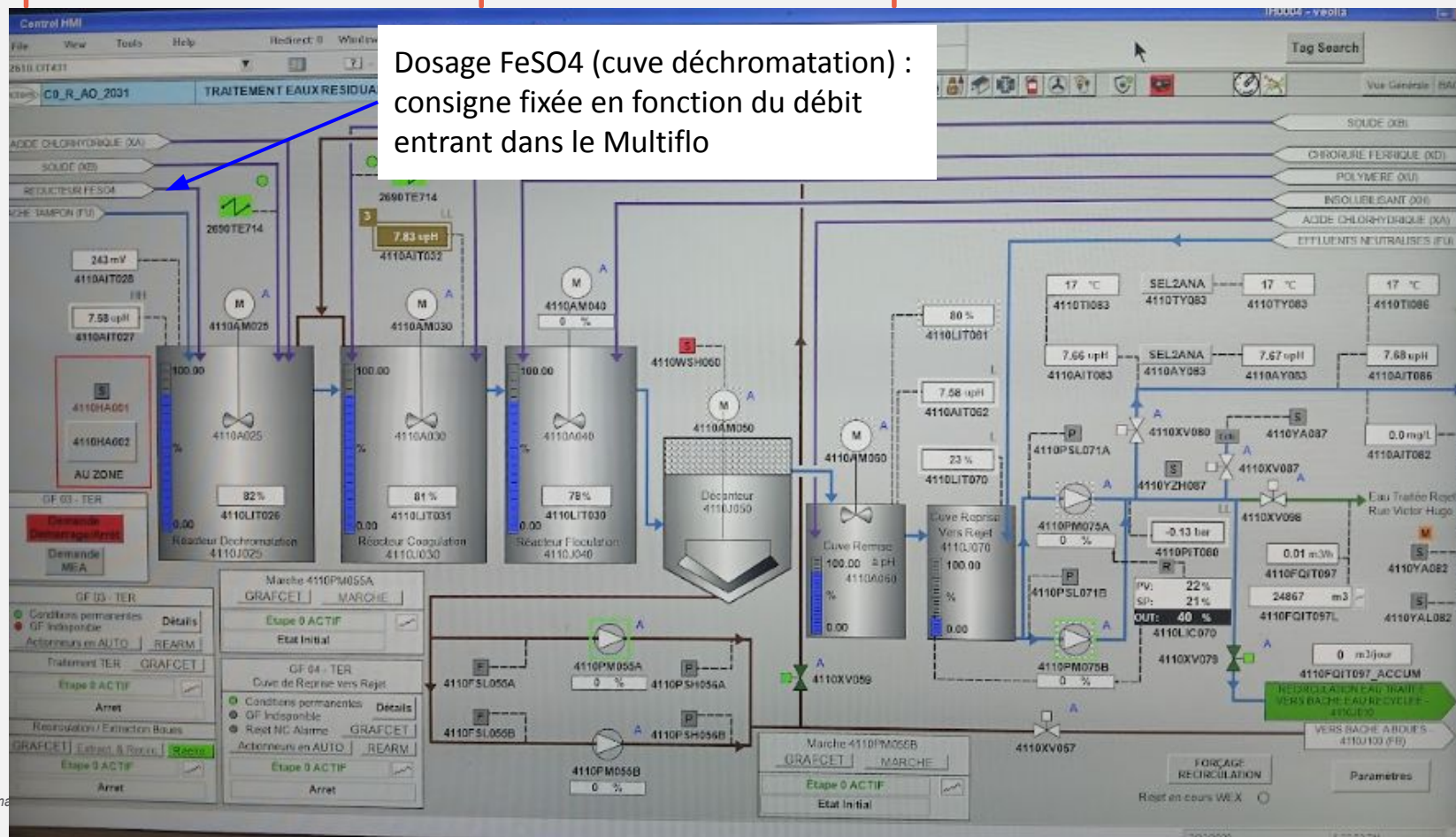
Généralités

Fonctionnement TER

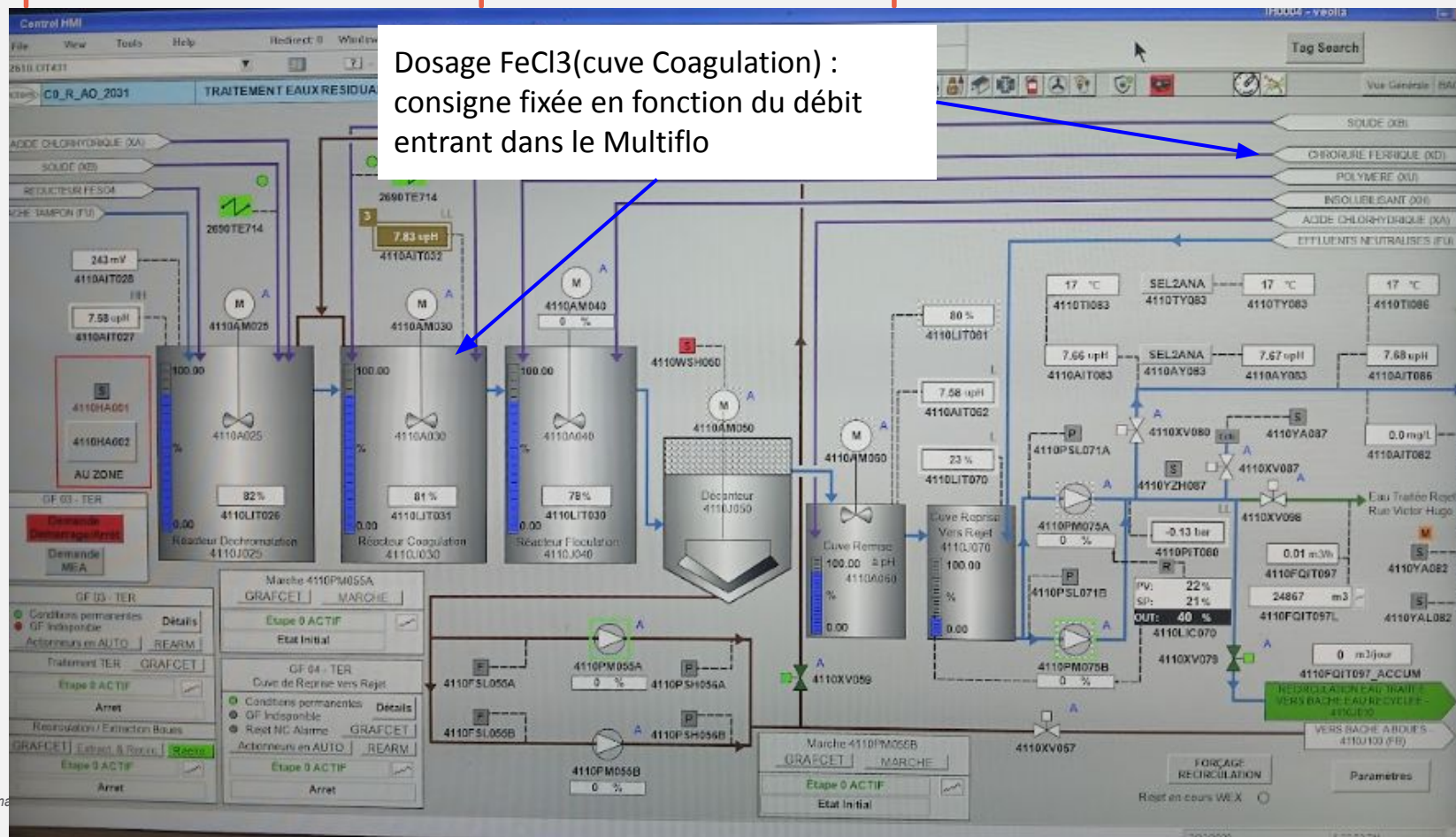
Fonctionnement



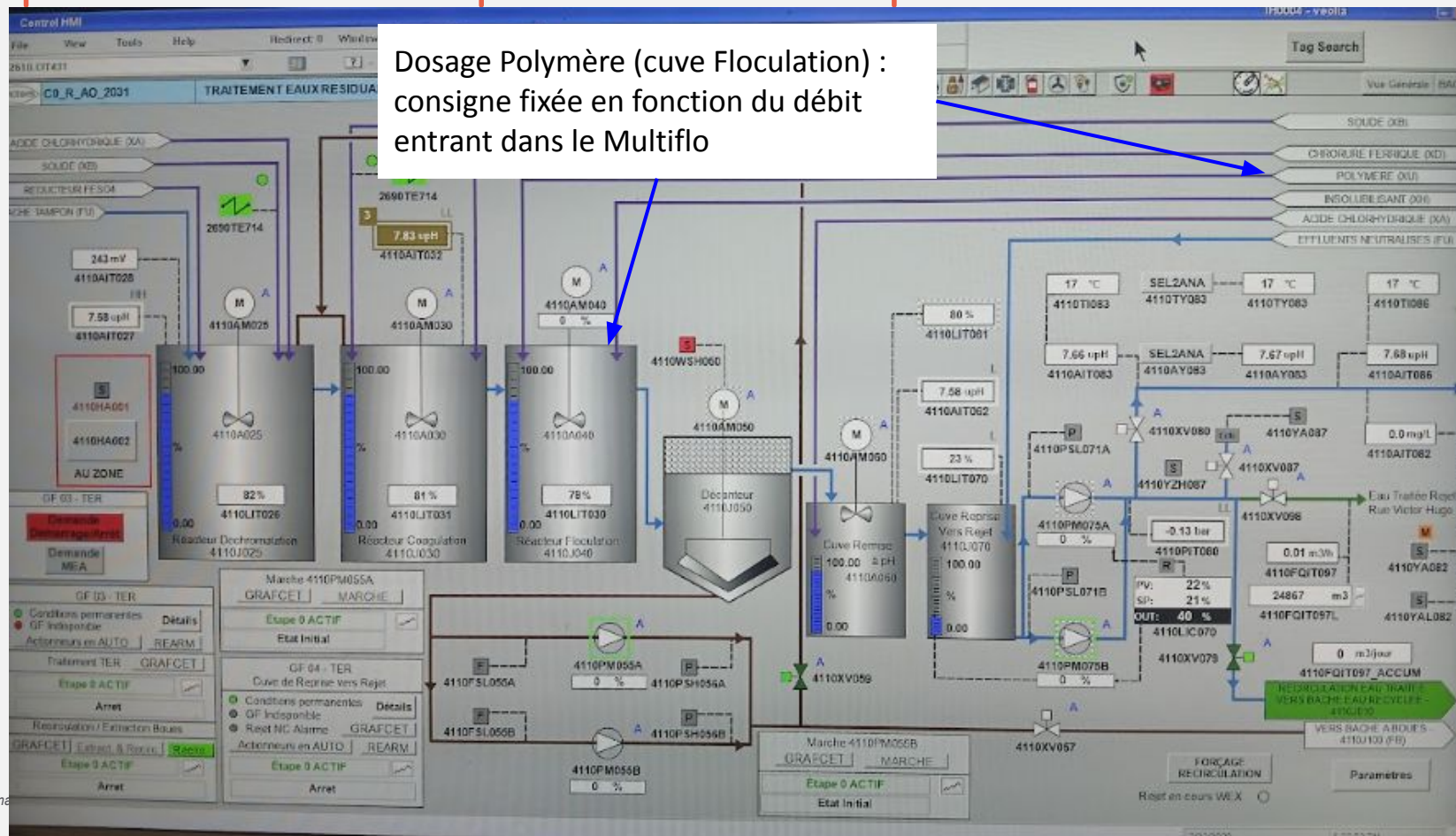
Dosage FeSO_4 (cuve déchromatation) :
consigne fixée en fonction du débit
entrant dans le Multiflo

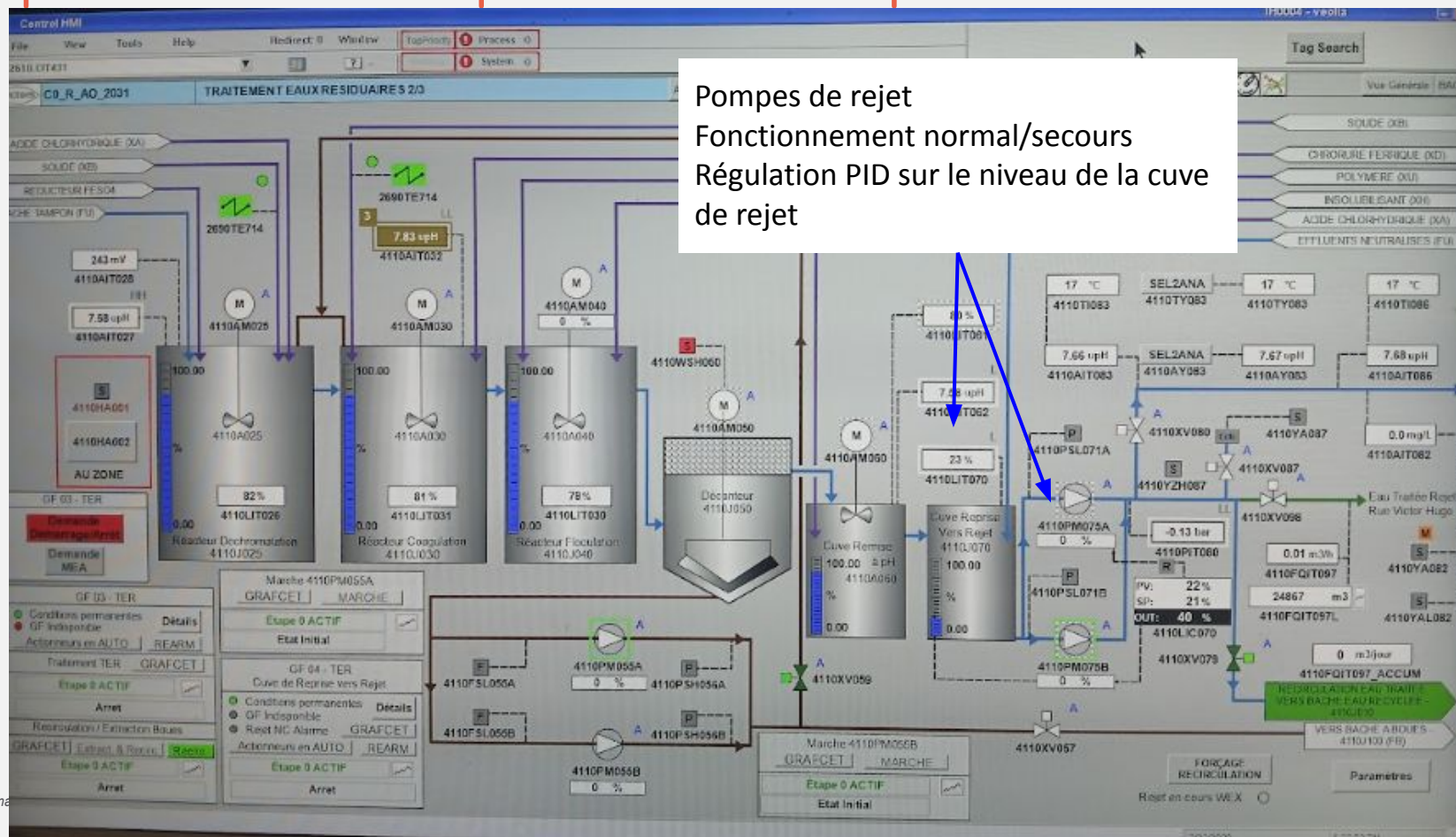


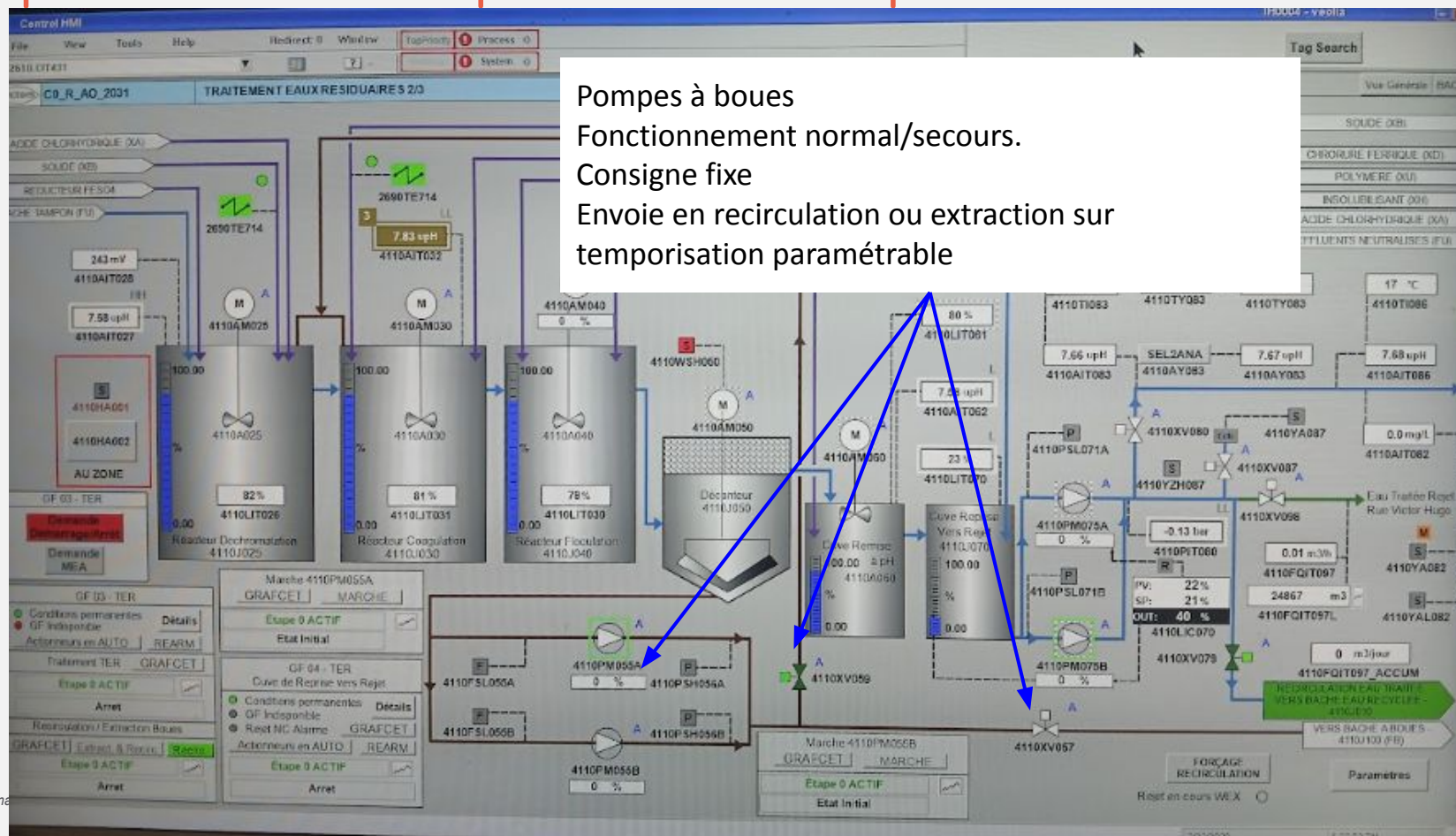
Dosage FeCl_3 (cuve Coagulation) :
consigne fixée en fonction du débit
entrant dans le Multiflo



Dosage Polymère (cuve Floculation) :
consigne fixée en fonction du débit
entrant dans le Multiflo



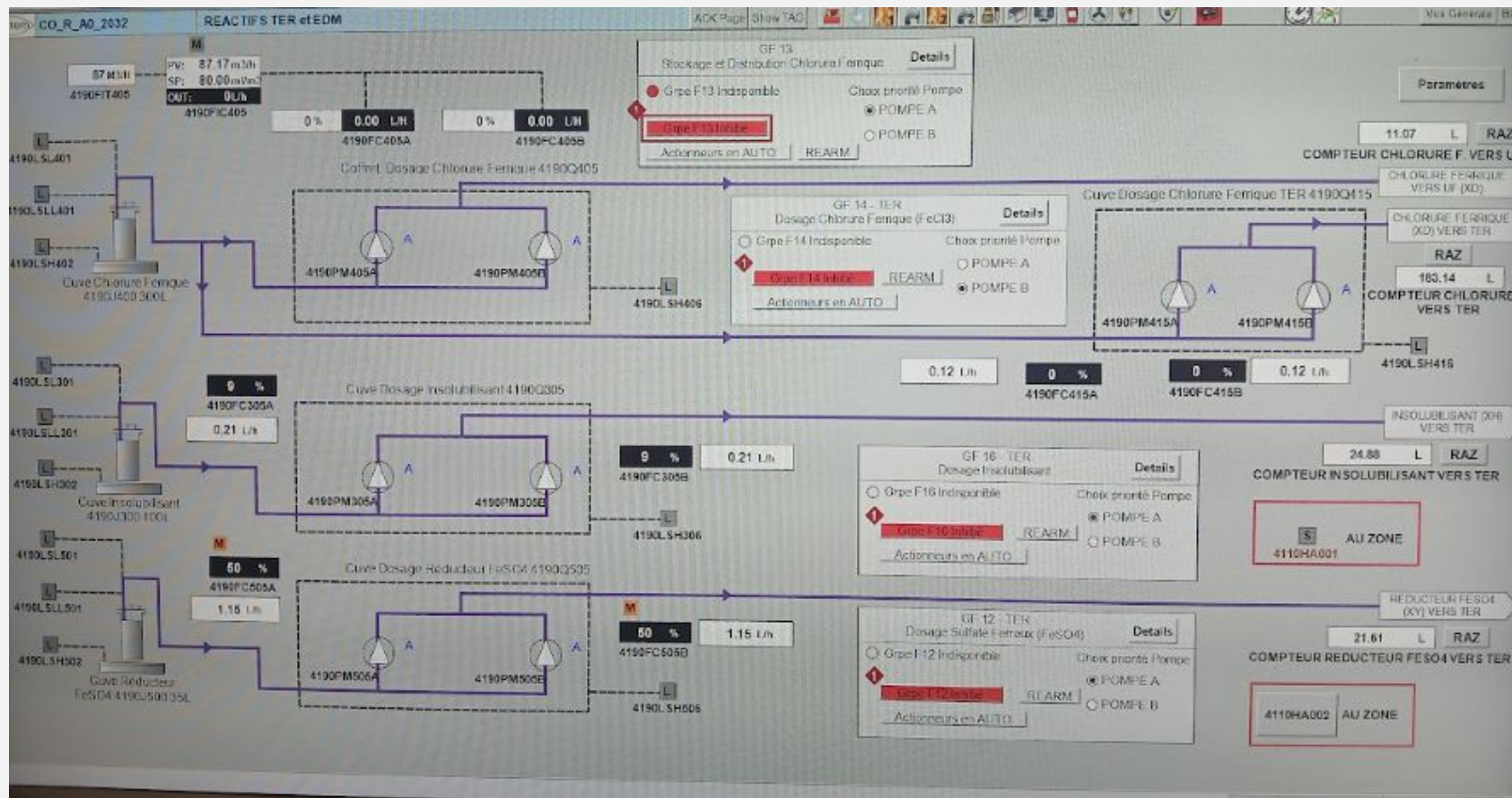




Généralités

Stockage réactif

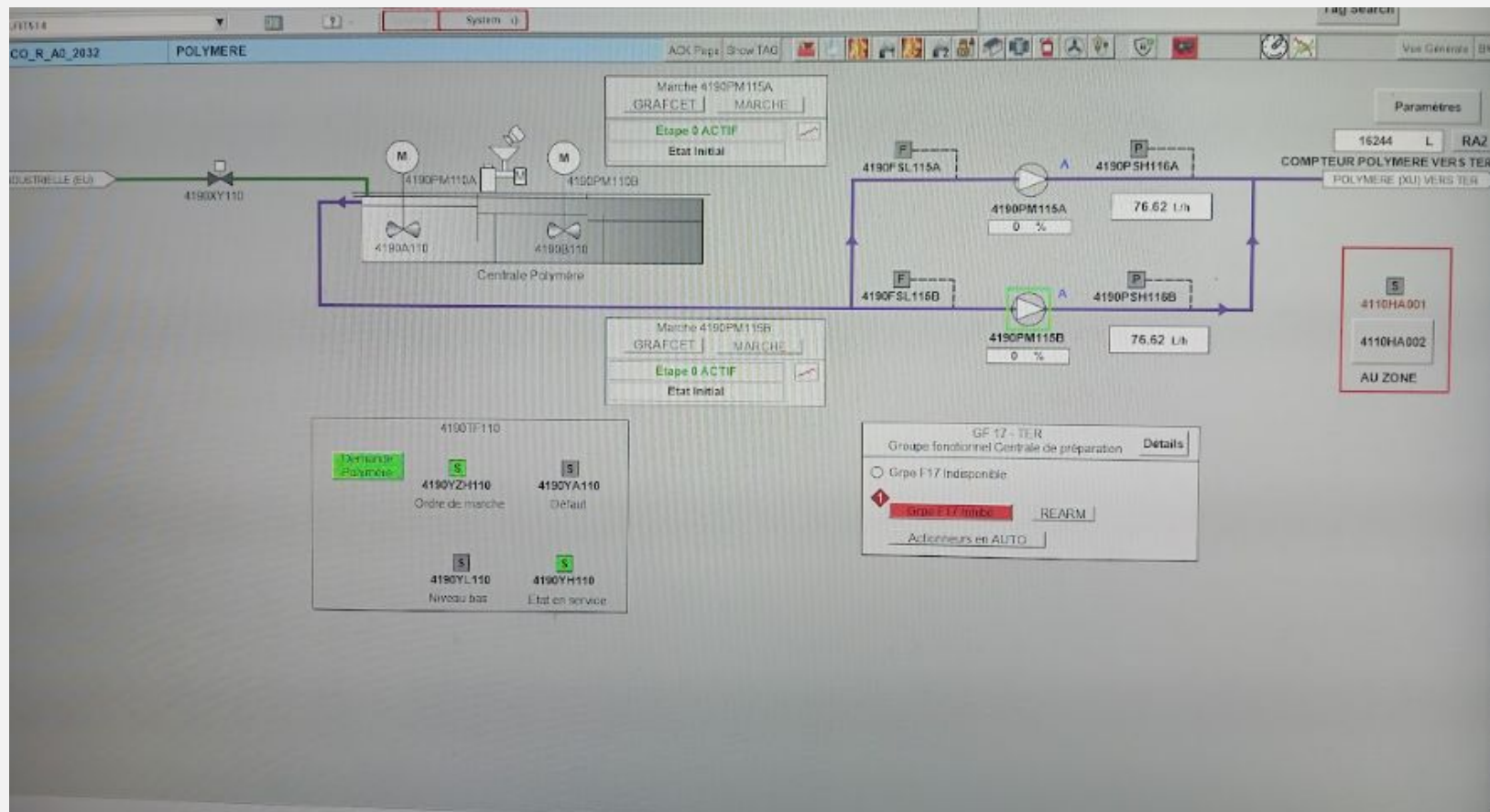
FeCl_3 , FeSO_4 , insolubilisant



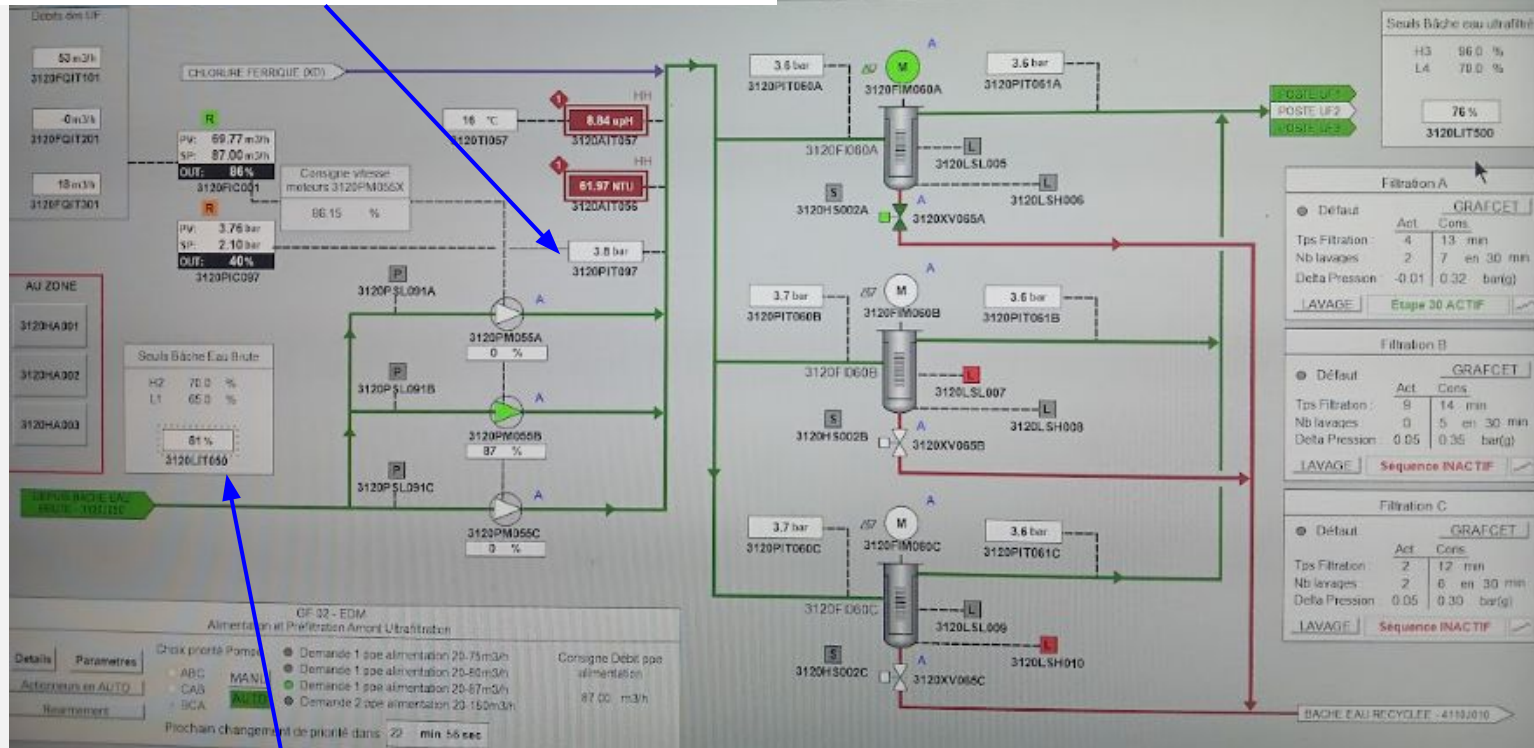
Généralités

Stockage réactif

Polymère

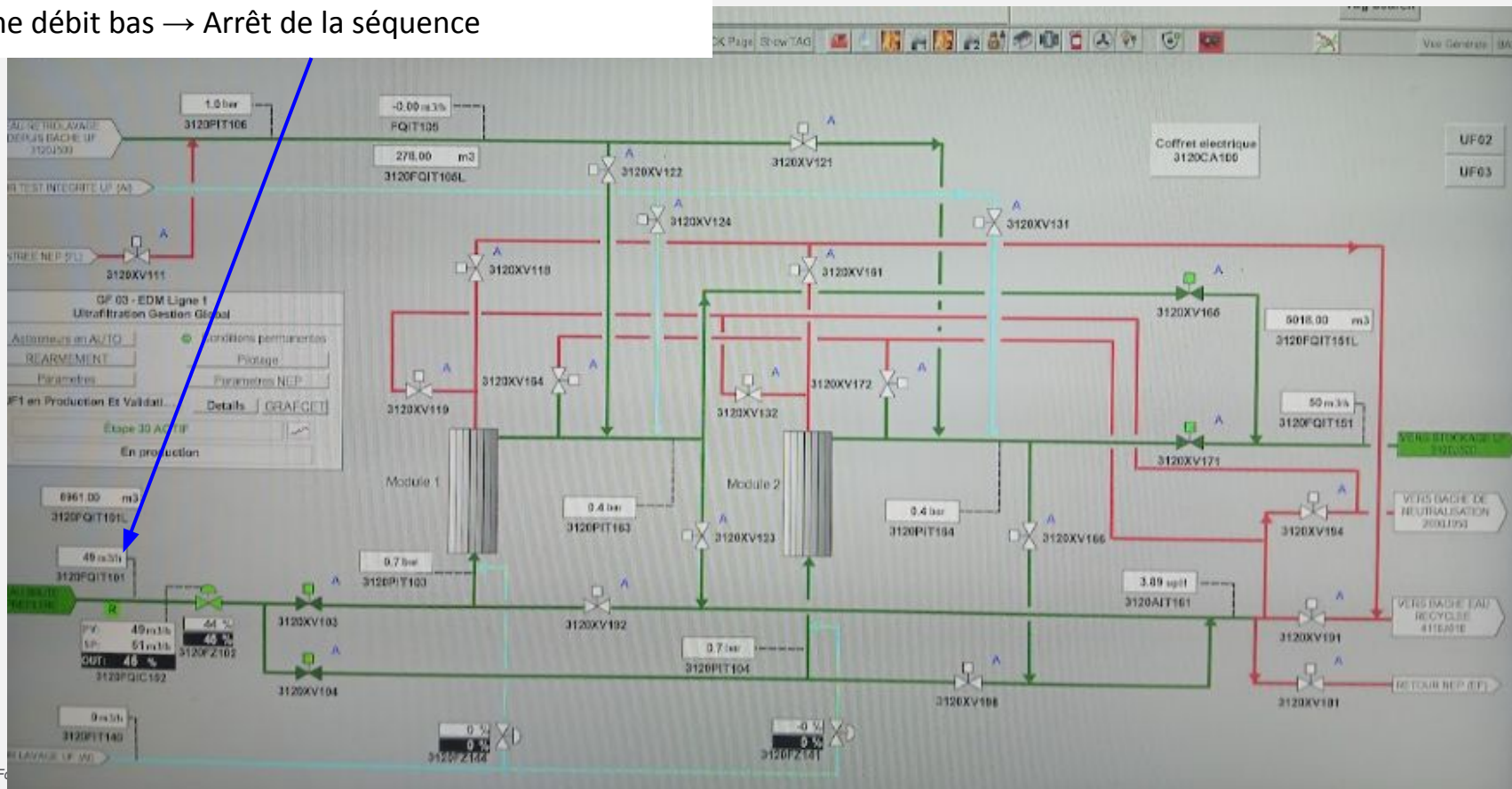


Alarme Pression basse et haute → Arrêt des pompes



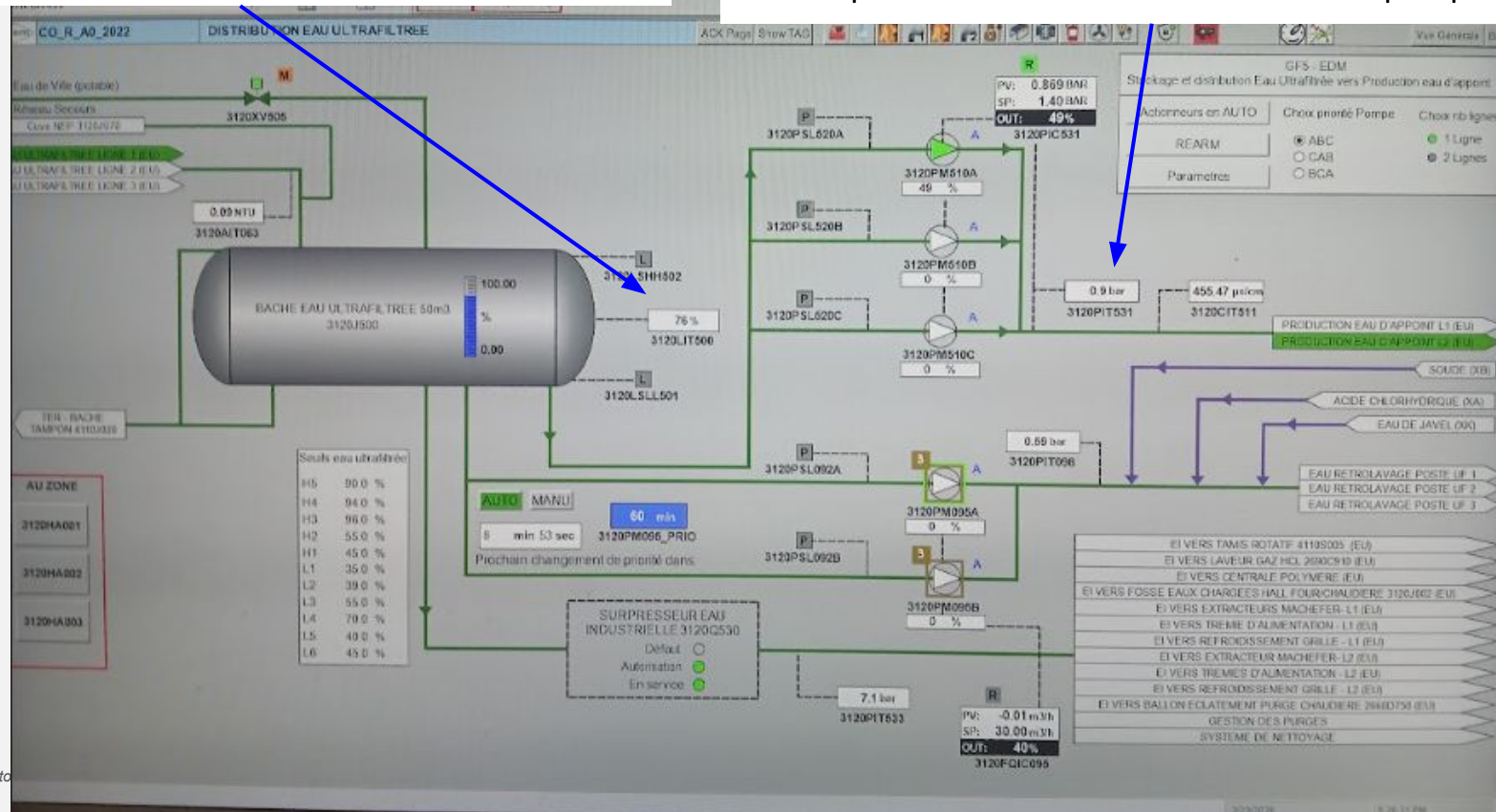
Alarme niveau bas → Arrêt des pompes

Alarme débit bas → Arrêt de la séquence



Alarme niveau très bas → Arrêt des pompes

Alarme pression basse et haute → Arrêt des pompes



Généralités

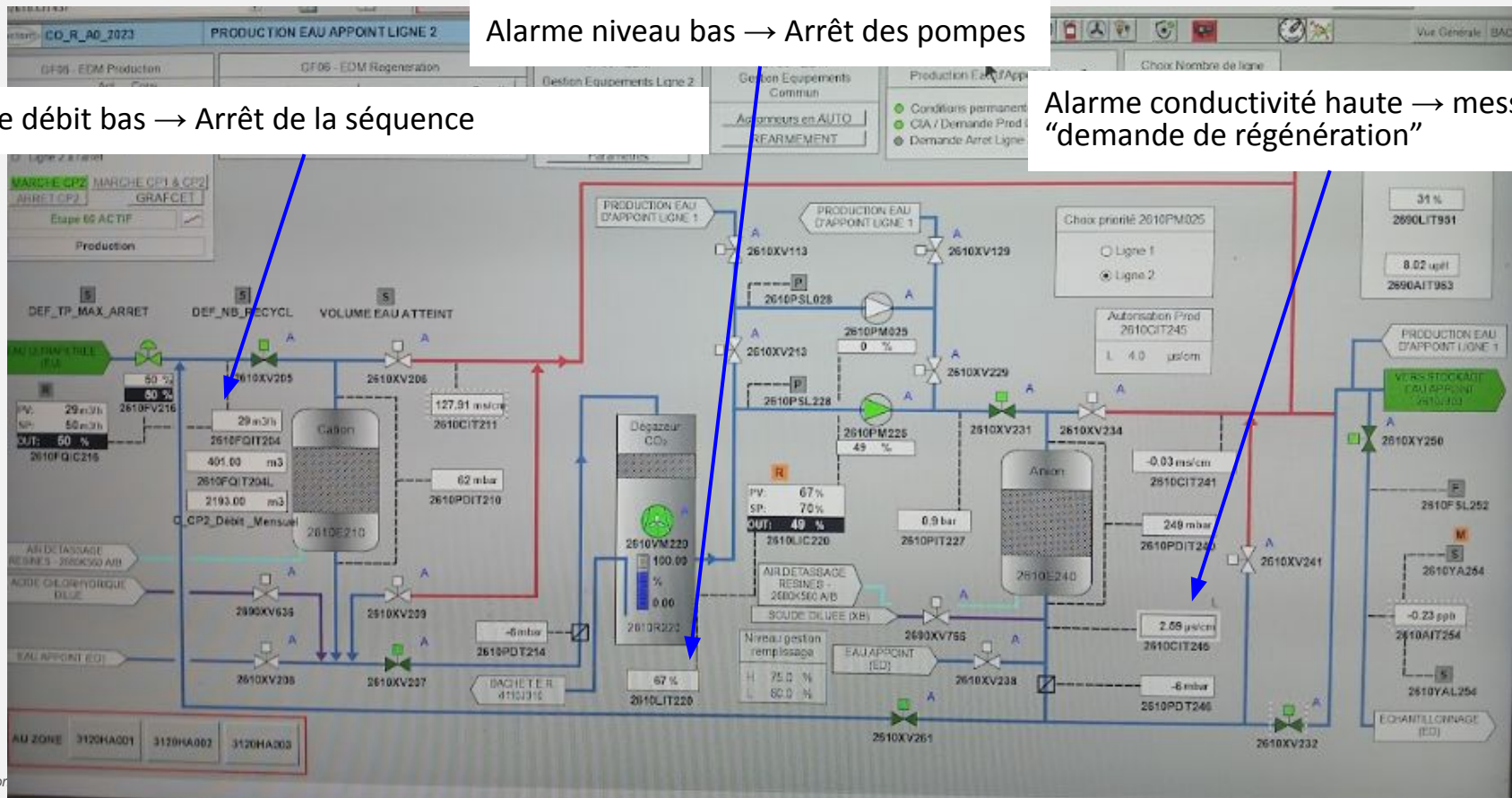
Alarme

Vues de supervision

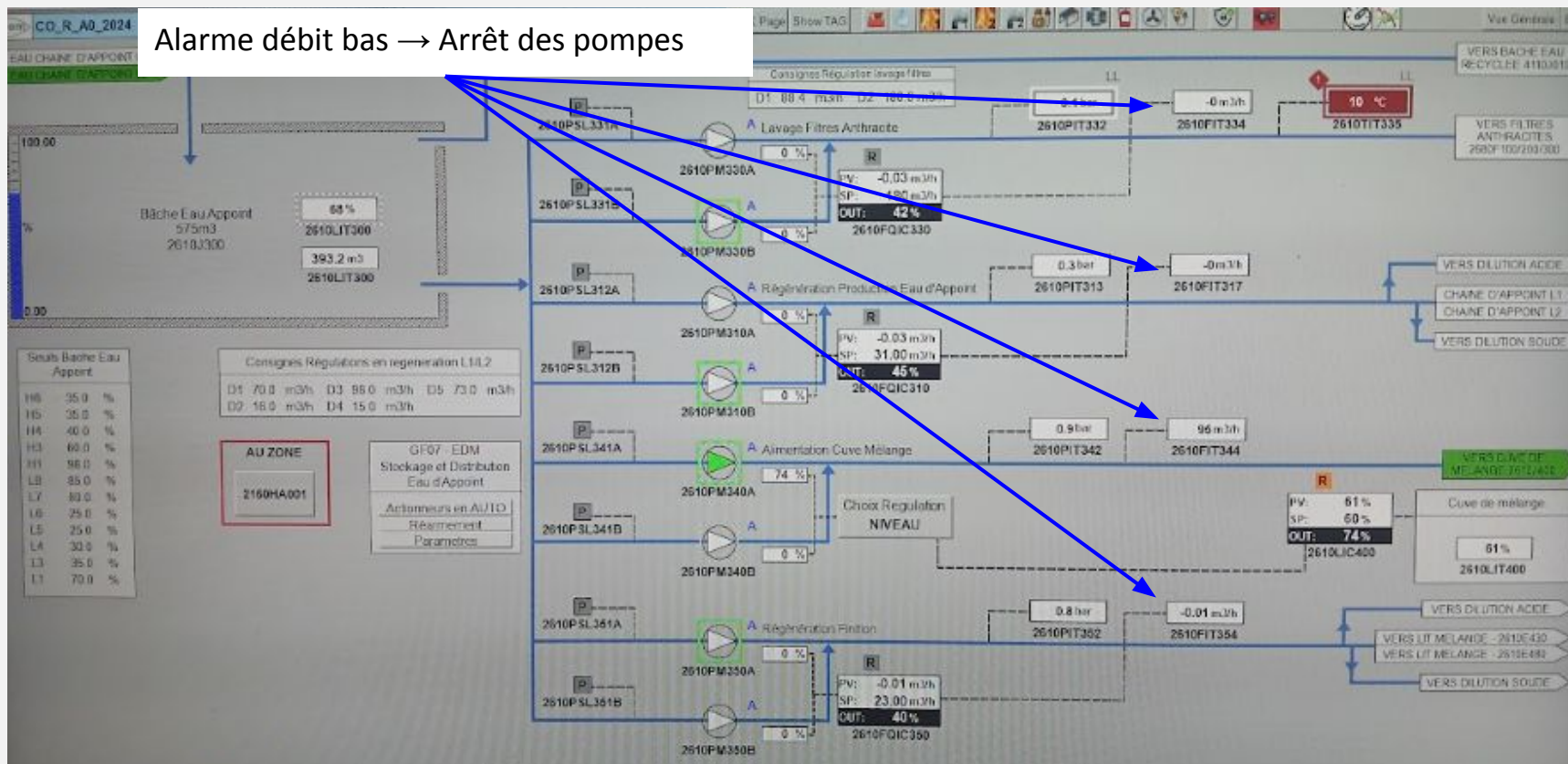
Alarme niveau bas → Arrêt des pompes

Alarme débit bas → Arrêt de la séquence

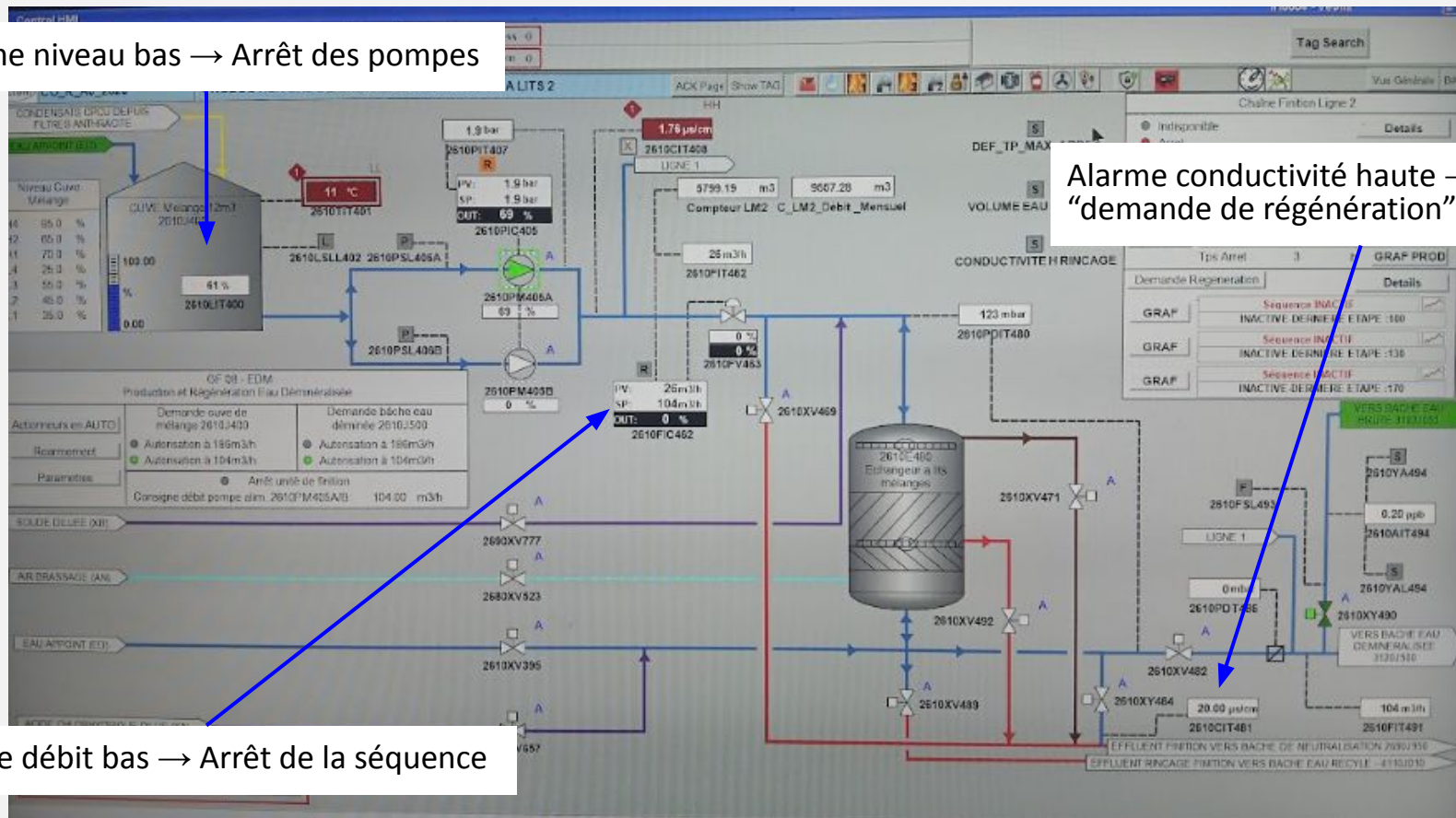
Alarme conductivité haute → message "demande de régénération"



Alarme débit bas → Arrêt des pompes



Alarme niveau bas → Arrêt des pompes



Alarme conductivité haute → message "demande de régénération"

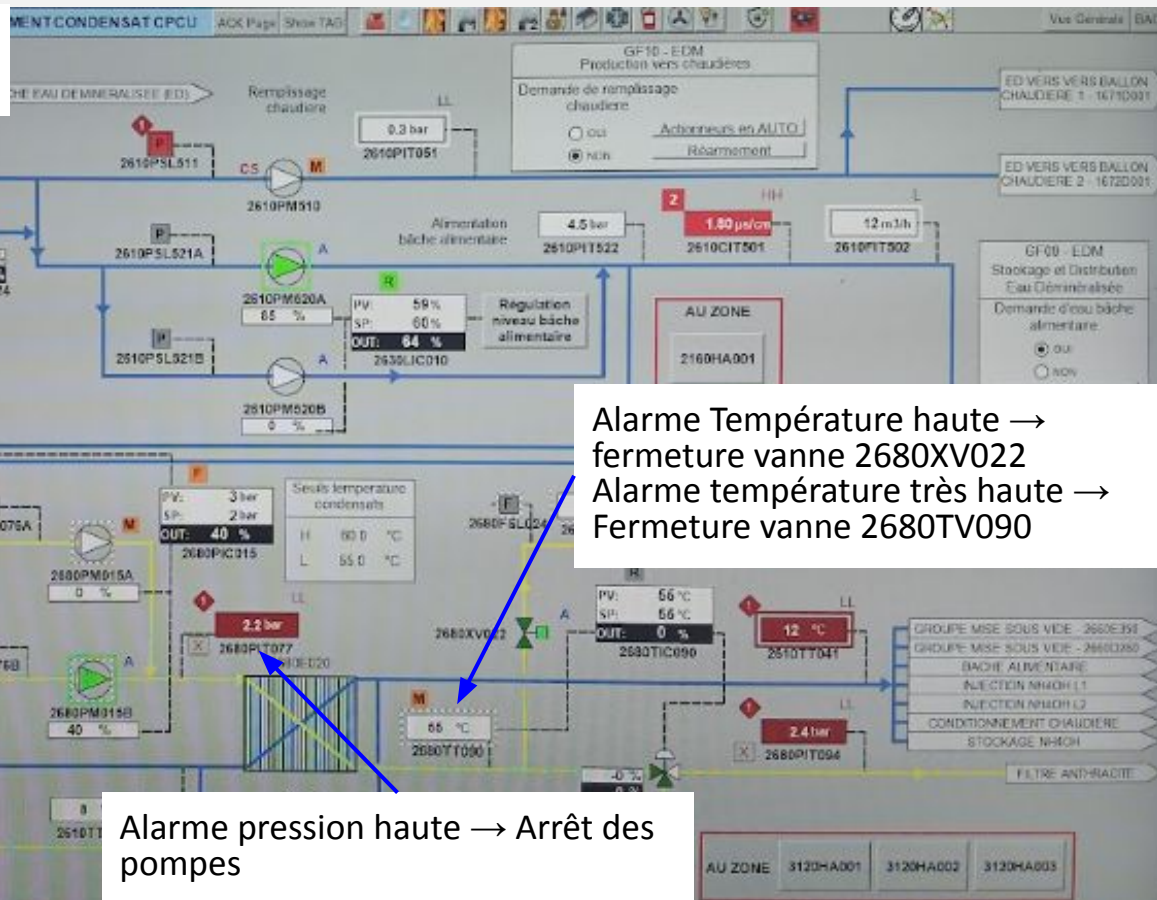
Alarme débit bas → Arrêt de la séquence

Généralités

Alarme

Vues de supervision

Alarme pression <0.5bar ou >5bar
→ Arrêt des pompes

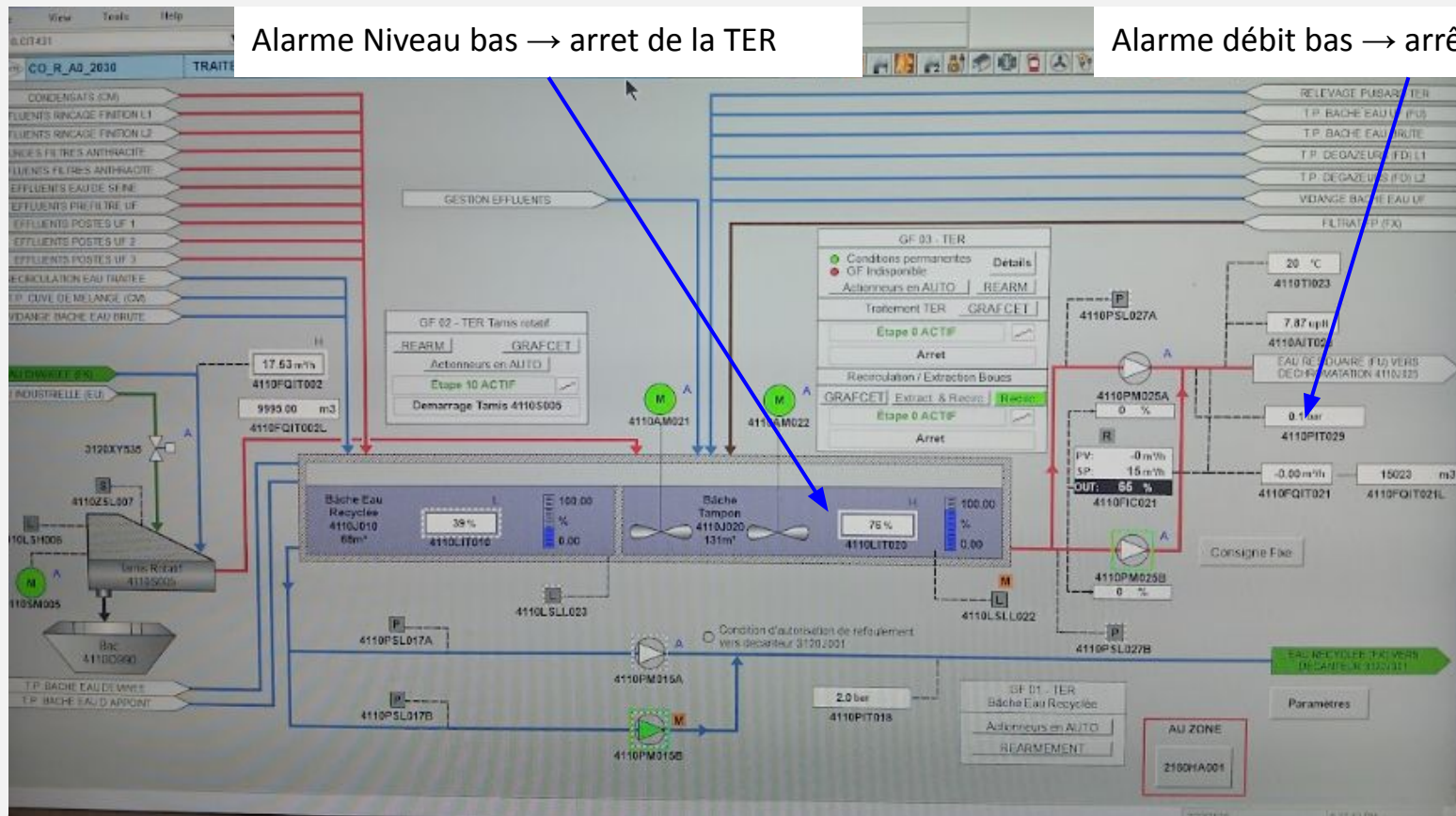


Alarme Température haute →
fermeture vanne 2680XV022
Alarme température très haute →
Fermeture vanne 2680TV090

Alarme pression haute → Arrêt des
pompes

Alarme Niveau bas → arrêt de la TER

Alarme débit bas → arrêt des pompes



Vues de supervision

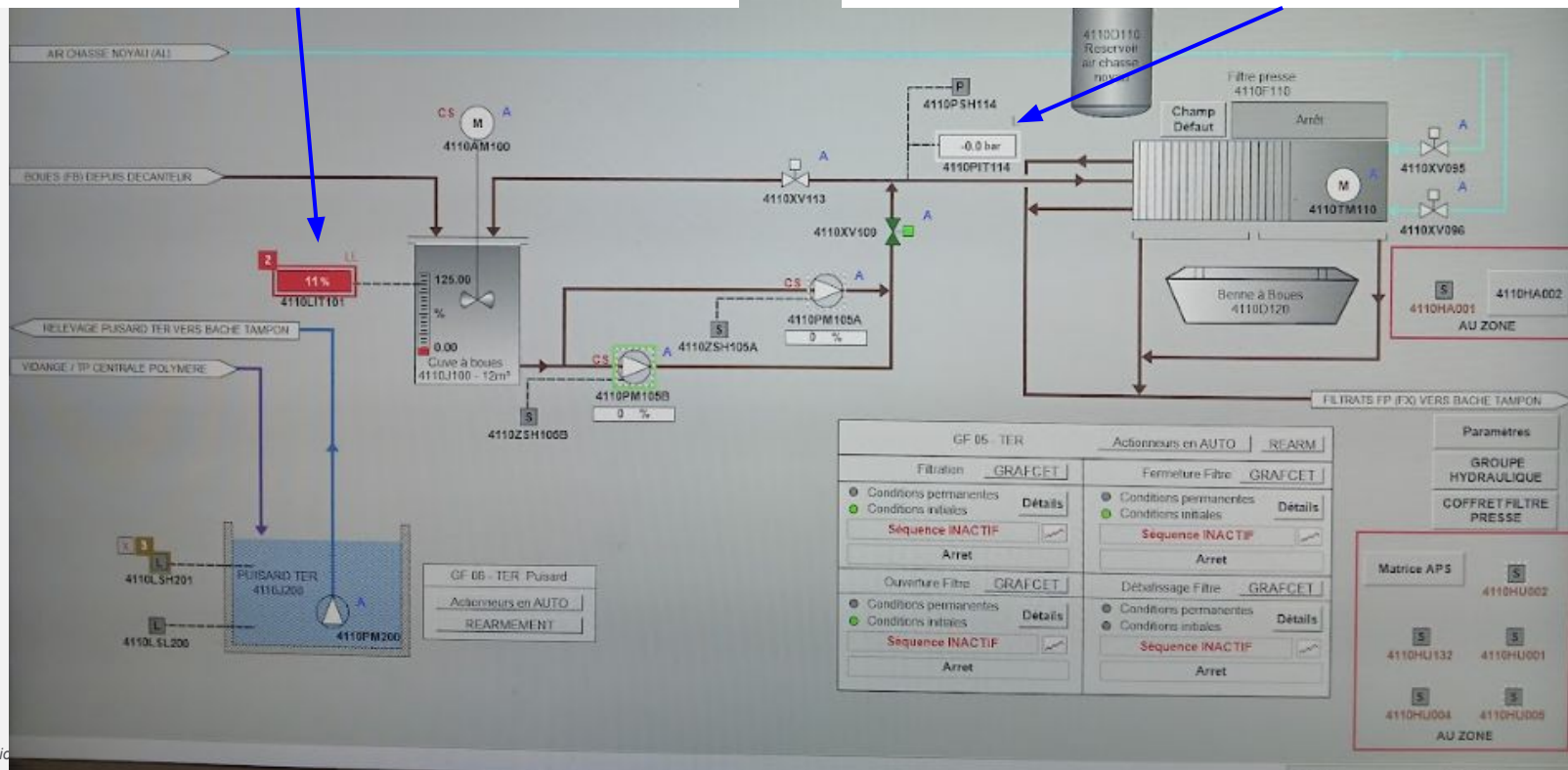
Alarme pH et température hors gamme
→ rejet interdit, recirculation obligatoire

Alarme débit bas si va
→ arrêt des pompes

Alarme débit bas si vanne rejet ouverte
→ arrêt des pompes de rejet

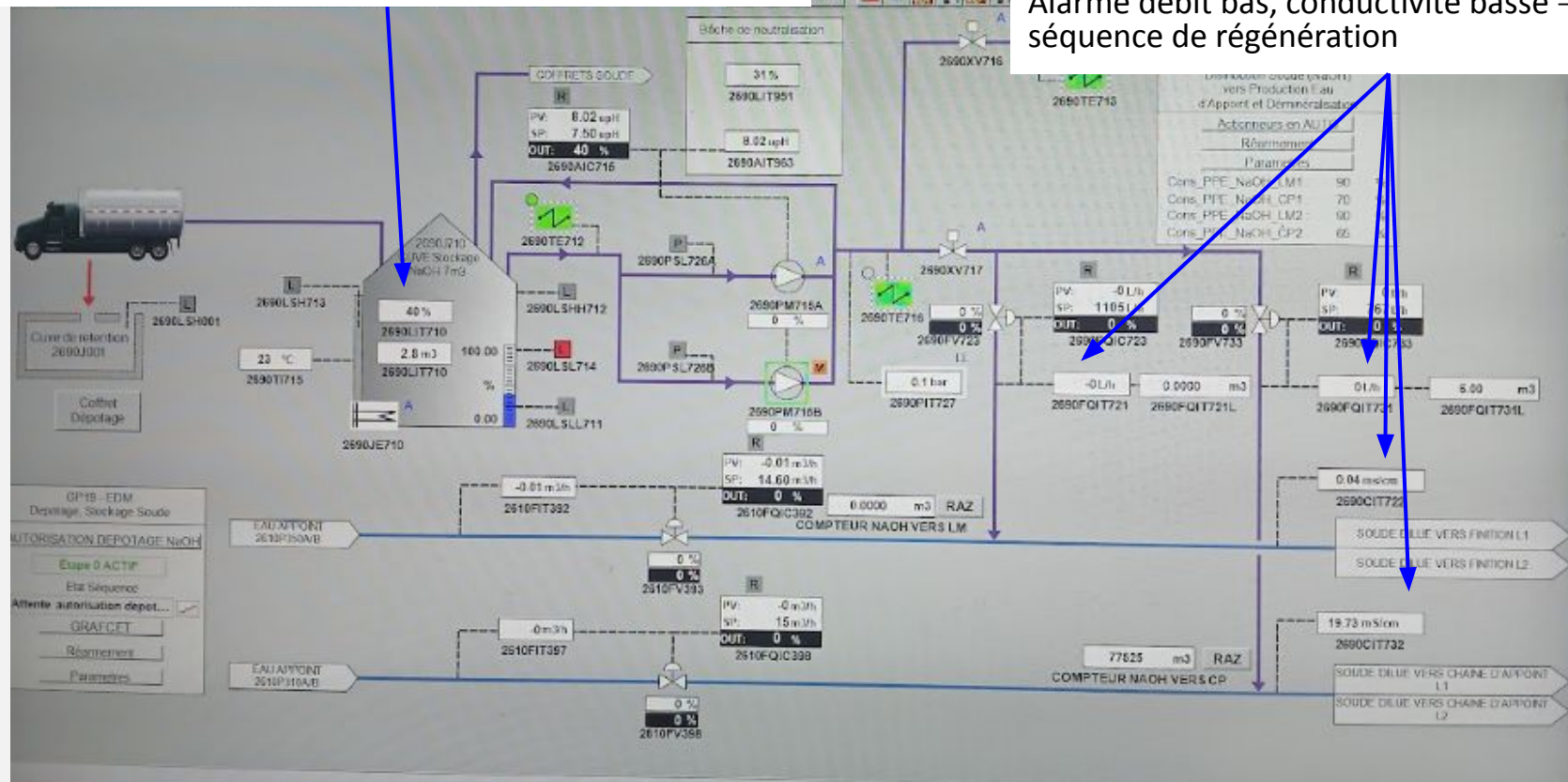
Alarme Niveau bas → arrêt des pompes d'extraction de boues

Alarme Pression haute → Passage à l'étape suivante et arrêt des pompes d'extraction de boues



Alarme niveau bas → Arrêt des pompes

Alarme débit bas, conductivité basse → Arrêt des
séquence de régénération



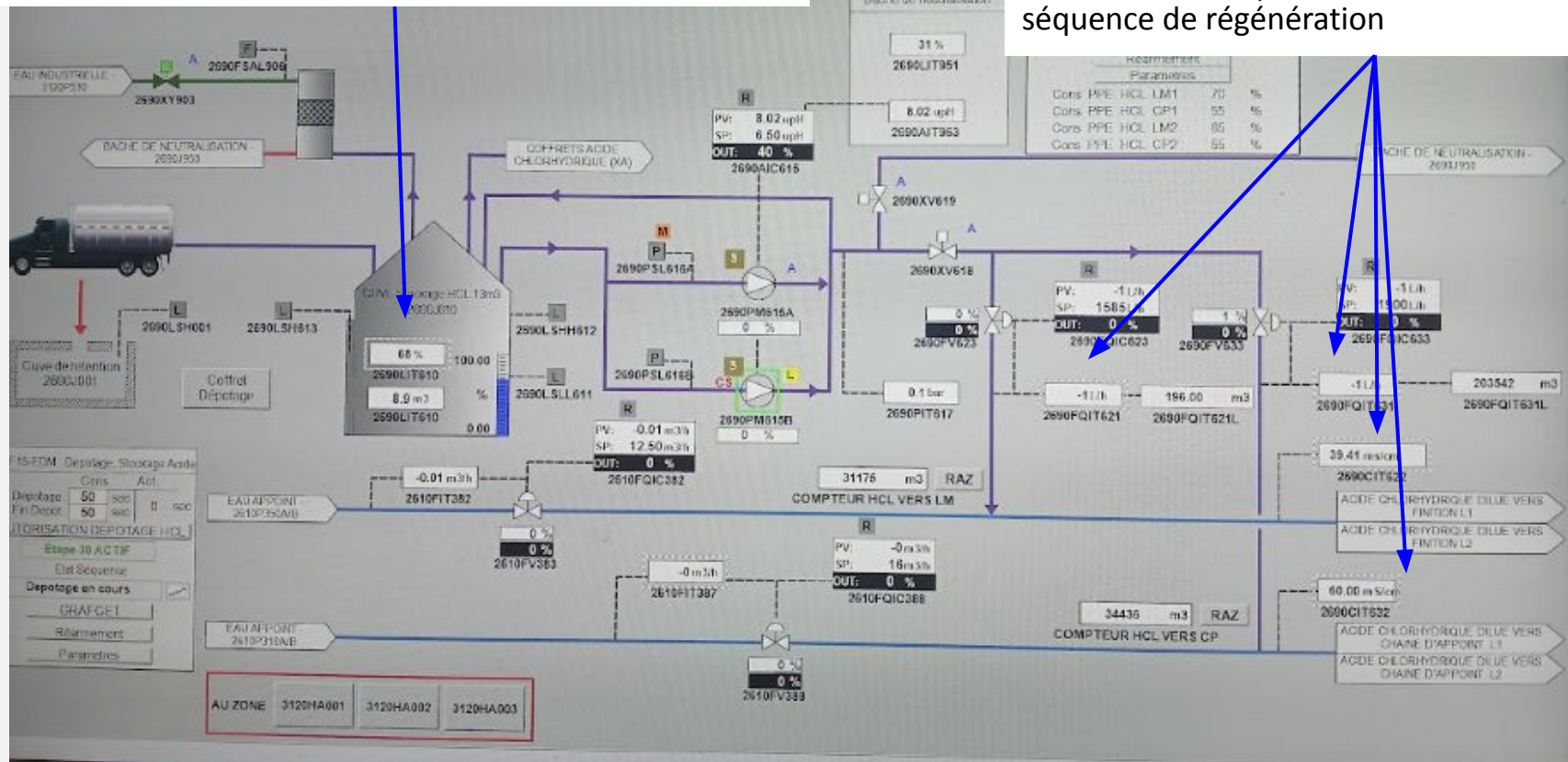
Généralités

Alarme

Acide chlorhydrique

Alarme niveau bas → Arrêt des pompes

Alarme débit bas, conductivité basse → Arrêt des séquence de régénération



QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie automatisme

Comment acquitter un défaut ?

Comment voir les alarmes ?

Comment accéder aux bilans ?

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie automatisme

Comment acquitter un défaut ? bouton réarmement sur toutes les vues

Comment voir les alarmes ? encadré rouge avec numéro, cliquer sur l'instrument en défaut

Comment accéder aux bilans ? cliquer en haut à droite sur les vues principales

SECURITE



Procédures



Risques chimiques

VIII.1

 Risques chimiques

- Présentation FDS produits
- EPI
- Procédures particulières (dépotage...)

Risques chimiques

1. FDS
2. EPI

POLYMERE			Transport non soumis à l'ADR									
Poudre ou granulés blanc ou jaune		Sans odeur										
Utilisation(s) : Flocculant pour traitement des eaux, conditionnement des boues résiduaires Produit non soumis à l'étiquetage réglementaire	Produit non soumis à l'étiquetage réglementaire sur les substances et mélanges dangereux OU	Formule chimique : / Synonyme(s) : Flobond®, Praestol®, Flopan® Matière active entre 85 et 100 %										
RISQUES • Par contact : irritation de la peau et des yeux. • Par inhalation : irritation des muqueuses. • Par ingestion : irritation des muqueuses. • Exposition chronique : irritation et maladies de peau. Risque de toxicité de certains polymères sur le plan neurologique • Pour l'environnement : difficilement biodégradable à nocif pour les organismes aquatiques. REACTIONS CHIMIQUES DANGEREUSES Eau, humidité : formation d'un gel qui rend le sol très glissant, risque de chute. Température élevée, flamme, étincelle : dégagement d'oxydes d'azote (NOx) et d'oxydes de carbone toxiques (CO, CO₂). Acides (acide sulfurique) / oxydants (eau de javel) / bases (soude, potasse) : dégagement de chaleur.	PORT OBLIGATOIRE Vêtements de protection (ex. Combinaison Proshield) Chaussures antidérapantes Lunettes-masque Gants nitrile, PVC, néoprène Masque anti-poussières FFP2 Port de lentilles de contact INTERDIT STOCKAGE Stocker dans un local frais et sec, bien ventilé, à l'abri de l'humidité, de la chaleur et du gel. Stocker dans des sacs bien fermés. Maintenir les lieux de travail propres et secs. Eviter la formation de poussières.	CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENT PREVENIR LES SECOURS <table><tr><td>18</td><td>: pompiers</td></tr><tr><td>15</td><td>: SAMU</td></tr><tr><td>112</td><td>: numéro d'urgence européen</td></tr><tr><td></td><td>: numéro interne du site</td></tr><tr><td></td><td>: Centre Anti-Poison</td></tr></table> SE PROTEGER AVANT de porter SECOURS Premiers secours en cas de : Contact avec la peau : Retirer au maximum le produit sous forme de poudre. Enlever ensuite les vêtements contaminés. Laver à l'eau et au savon ou à la diphotérine. Contact avec les yeux : Laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 15 minutes ou à la diphotérine. Garder les paupières écartées. Inhalation : Eloigner la victime de la zone polluée. La laisser au repos, allongée sur le côté (PLS) jusqu'à l'arrivée des secours. Ingestion : NE PAS faire boire NI vomir. CONSULTER UN MEDECIN OU UN OPHTALMOLOGISTE Déversement dans l'environnement : NE pas rincer à l'eau. Aspirer rapidement à sec ou absorber avec un produit inerte (absorbant spécifique, terre, sable...). Eviter la formation de poussières. Rejet interdit dans l'environnement. Eliminer en centre de traitement agréé.	18	: pompiers	15	: SAMU	112	: numéro d'urgence européen		: numéro interne du site		: Centre Anti-Poison
18	: pompiers											
15	: SAMU											
112	: numéro d'urgence européen											
	: numéro interne du site											
	: Centre Anti-Poison											
Pour plus d'informations, se reporter à la Fiche de Données Sécurité du fournisseur, présente sur site.												

Pour plus d'informations, se reporter à la Fiche de Données Sécurité du fournisseur, présente sur site.



A - ACTIONS ET CONTROLES A METTRE EN ŒUVRE AVANT DEPOTAGE Cocher les cases au fur et à mesure du déroulement des opérations		
EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLES OBLIGATOIRES	Le conducteur	L'exploitant
- Vêtement de travail		
- Combinaison Produits chimiques		
- Bottes de sécurité Produits chimiques		
- Gants Produits chimiques		
- Ecran facial et lunettes masques		
- Masque (selon produit – se reporter à la fiche de sécurité applicative)		
ACTIONS ET CONTROLES AVANT DEPOTAGE	Opération à la charge du conducteur de l'exploitant	
1 - Arrêt des travaux en cours au niveau du périmètre de la zone de dépotage		
2 - Arrêt du moteur, frein parking, coupure de l'alimentation électrique		
3 - Mise à la terre de l'ensemble routier, le contact associé devient actif		
4 - Vérification de la correspondance (nature du produit et quantité) entre la commande et la livraison grâce au BL		
5 - Vérification du niveau et du volume disponible du stockage fixe		
6 - Contrôle du fonctionnement des moyens de premier secours, de l'arrivée d'eau et prise de connaissance de l'arrêt d'urgence du camion		
7 - Mise en place du périmètre de sécurité		
8 - Vérification visuelle de l'état des flexibles		
9 - Actionner la vanne 3 voies pour le dépotage (position L, liaison avec la fosse acide-soude), si la fosse n'est pas disponible la salle de commande ne pourra pas autoriser le dépotage		
10 - Mise à l'atmosphère des citernes, ouverture des dômes		
11 - Enlèvement du bouchon de sécurité de la vanne du GRV		
12 - Raccordement du flexible à la citerne (ou GRV) par le conducteur sous le contrôle de l'exploitant		
13 - Ouverture du coffret de dépotage par la clé de consignation		
14 - Vérification de la fermeture de la vanne de purge dans l'armoire de dépotage et de l'ouverture en dessous de l'armoire de dépotage		
15 - Enlèvement du bouchon de sécurité sur le point de réception		
16 - Raccordement du flexible au point de réception par le conducteur sous le contrôle de l'exploitant		
17 - Le contact sur le raccordement du coffret de dépotage devient actif, s'il n'est pas actif la salle de commande ne pourra pas autoriser le dépotage		
18 - Test d'étanchéité de la liaison par ouverture de la vanne du camion OVANNE DE RECEPTION (Installation VWSTI) FERMEE		
19 - L'opérateur en salle de contrôle lance la fonction de dépotage de FeSO4		
20 - L'exploitant appuie sur le bouton 'Demande de dépotage' (Cf. manuel de dépotage pour la salle de commande)		

Risques chimiques

1. Procédure dépotage

21 – L'opérateur en salle de contrôle valide le dépotage, les verrines vertes situées de chaque côté de l'aire de dépotage s'allument. Si les verrines rouges s'allument avec klaxon, le dépotage doit s'arrêter immédiatement. L'opérateur en salle de commande vérifie les conditions permanentes et les conditions de sécurité non satisfaites		
C - ACTIONS LIEES AU DEPOTAGE	Opération à la charge	
	du conducteur	de l'exploitant
22 - Ouverture vanne de réception du coffret de dépotage		
23 - Mise en route de la pompe ou du compresseur du camion Pression max de dépotage : 1,2 bar		
24 - Surveillance du dépotage / afficheur de niveau cuve. L'allumage des verrines rouges de chaque côté de l'aire signifie que le dépotage doit s'arrêter immédiatement. Le klaxon retentit également. L'opérateur peut arrêter le klaxon en appuyant sur le bouton poussoir 'Arrêt de dépotage'		
25 - Arrêt de la pompe ou du compresseur du camion en fin de dépotage		
26 - Fermeture progressivement vanne de réception du coffret de dépotage		
27 - Fermeture progressivement vanne du camion		
28 - Fermeture des dômes (sauf dans le cas de dépotage par compresseur)		

29 - Opérateur appuie sur le bouton poussoir 'Arrêt de dépotage'		
E - ACTIONS ET CONTROLES A METTRE EN ŒUVRE APRES DEPOTAGE		
30 – Déconnexion de la liaison flexible du point de réception du coffret de dépotage		
31 – Egouttage et dépôt du flexible au point de récupération de la zone de dépotage		
32 – Déconnexion du flexible côté camion sous le contrôle de l'exploitant		
33 – Rinçage du flexible		
34 – Mise en place des bouchons de sécurité (flexible, citerne)		
35 – Mise en place du bouchon de sécurité sur le point de réception coffret de dépotage		
36 – Nettoyage des égouttures au point de dépotage		
37 – Déconnexion de la mise à la terre		
38 – Fermeture du coffret de dépotage par le cadenas de consignation		
39 – Fermeture de la vanne de l'air pour changer l'état de la vanne 3 voie vers le décanneur central (affichage côté escalier)		
40 - Retrait du périmètre de sécurité		
41 - Retrait des équipements de protection individuelle et lavage des mains		
42 - Rangement du matériel de secours		
43 - Signature du BL pour valider le double contrôle contradictoire		

QUIZZ



QUIZZ récapitulatif sur la partie sécurité

A quoi sert une FDS pour les produits chimiques?

Quelle est la différence entre protection individuelle et collective?

Peut-on utiliser les mêmes EPI pour tous les produits chimiques ? (gants, combinaisons)

Que veut dire le sigle ATEX?

Que veut dire le pictogramme suivant ?



Que veut dire le pictogramme suivant ?



IX.1



Equipements

- Maintenance

- **Pompes doseuses**

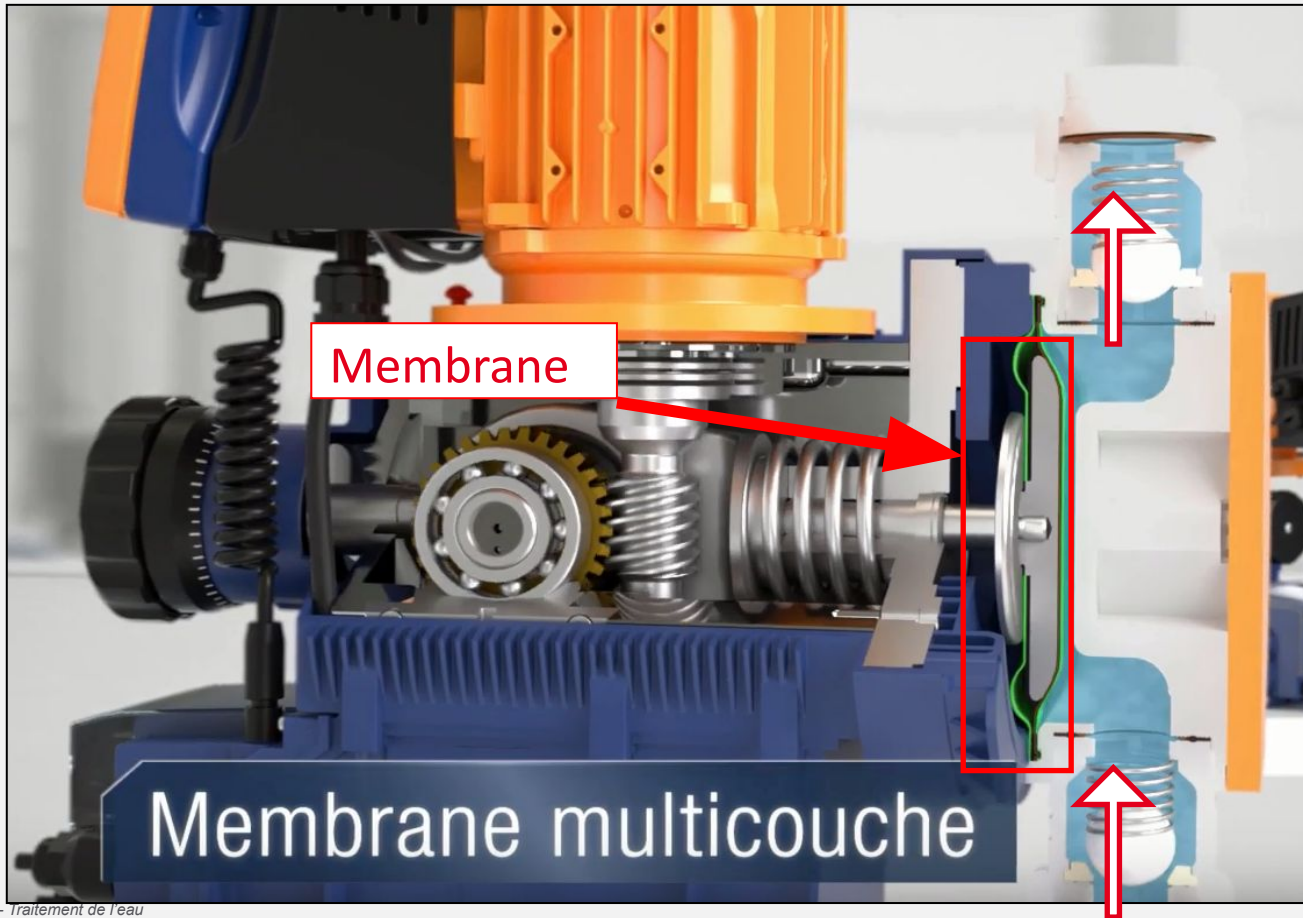
- Vérification trimestrielle (en EPI complet) :

Connexions, étanchéité

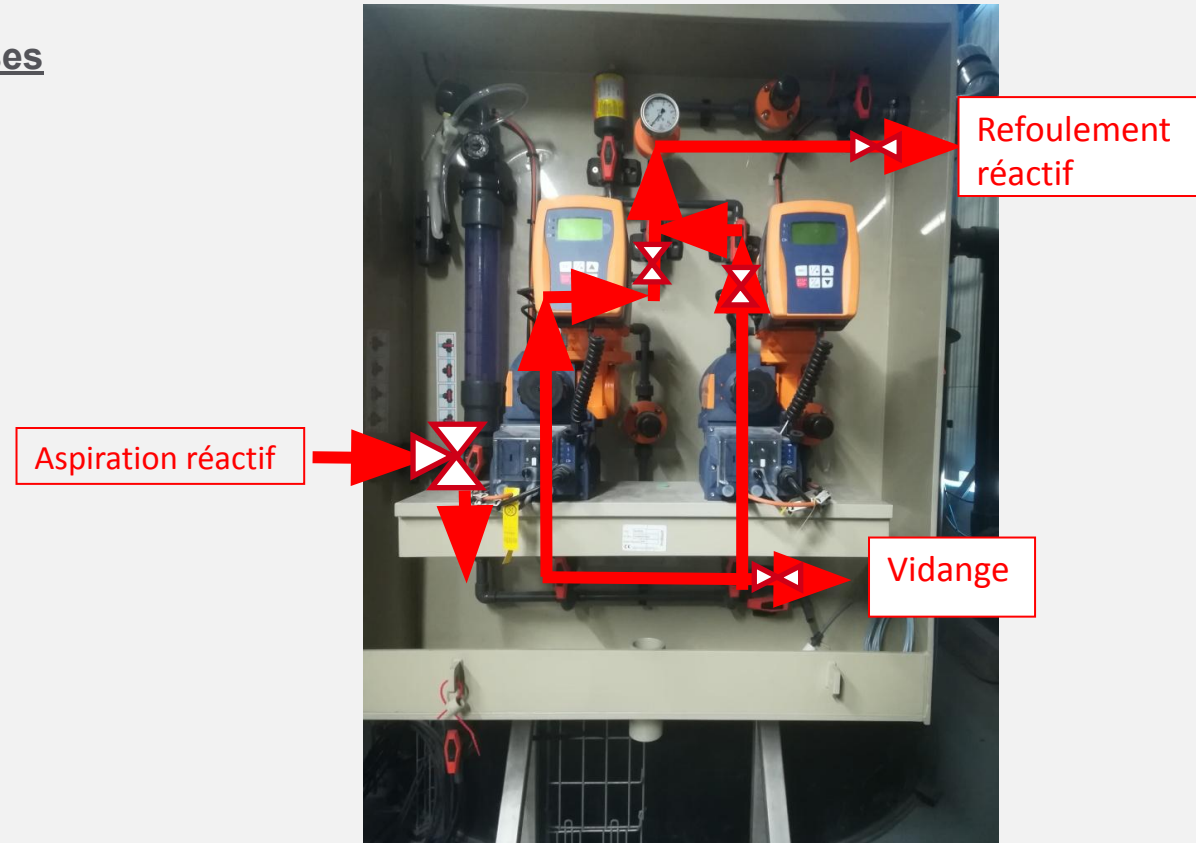
Position de clapet

Transfert de liquide correct





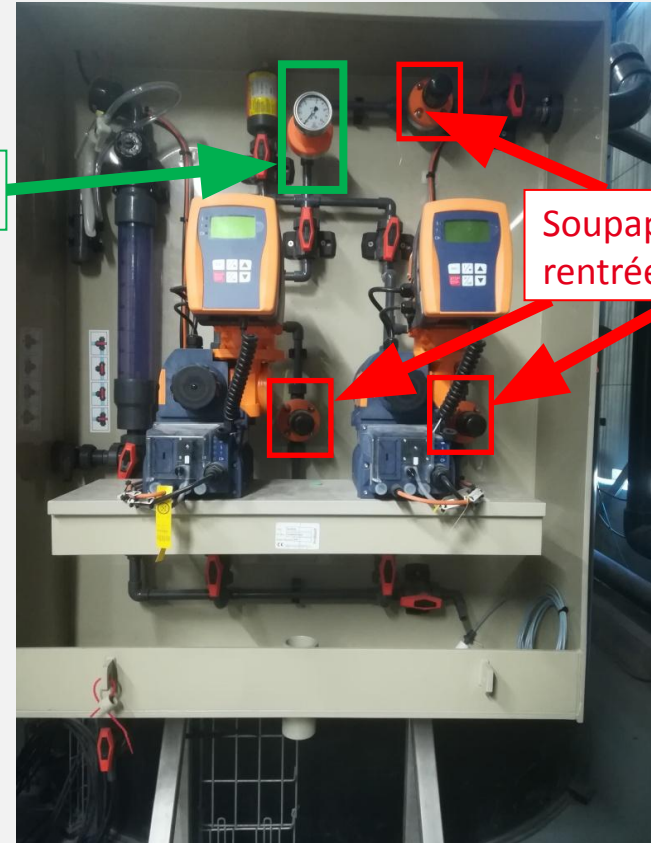
- Panoplie Pompes doseuses



- Panoplie Pompes doseuses

Manomètre

Soupapes
rentrée d'air



- Panoplie Pompes doseuses

Ballon amortisseur de pulsations

Pompe à vide manuelle

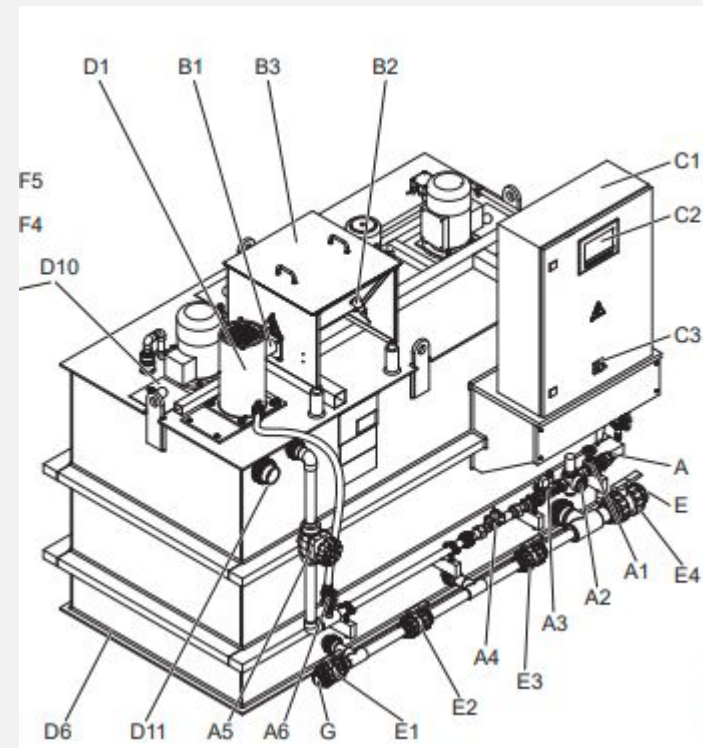
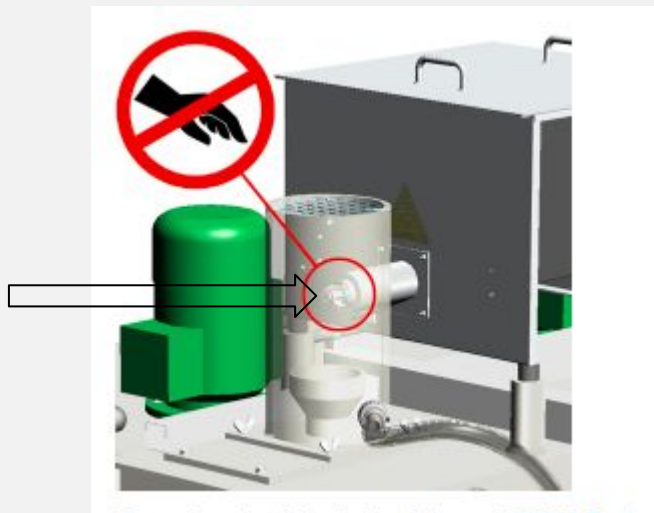
Eprouvette pour amorçage



- Préparante polymère

- Vérification débit vis doseuse (suivre protocole dans manuel fournisseur)
- Nettoyage bout vis doseuse (mettre la préparante en mode stop)

Croûte de polymère liée à l'humidité. Nettoyage 1 à 2 fois par semaine



- Pompes à rotor excentré :
 - Hebdomadaire : étanchéité
 - Mensuel : visserie, fixations, entraînement moteur
 - Annuel : gaines électriques d'alimentation



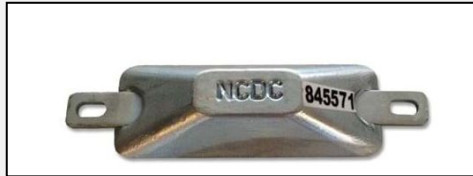
- Pompes centrifuge :

- Journalier : pas de cavitation et corps pompe rempli d'eau
- Hebdomadaire : étanchéité

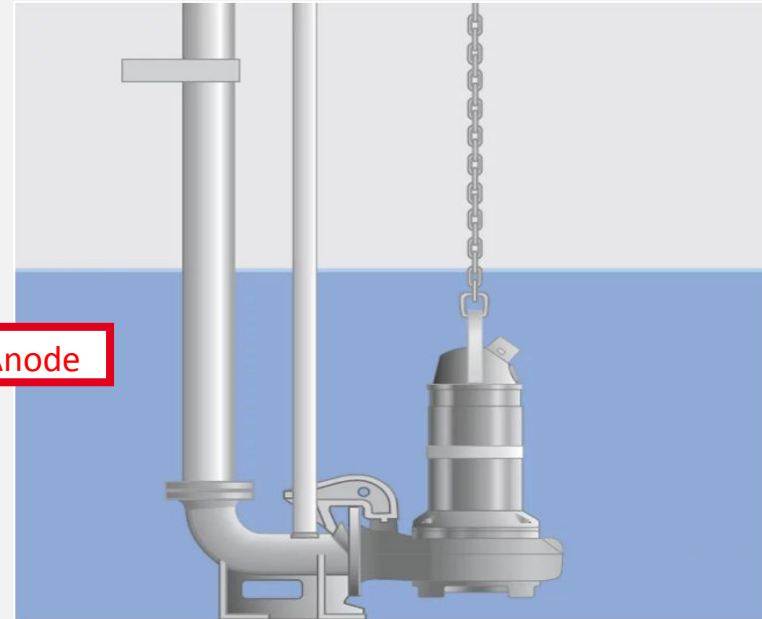


- Pompes centrifuge immergée (puisard) :

- Remplacement des anodes (75% d'usure)
- Vérification 8000h de fonctionnement = 1 fois tous les deux ans (fonctionnement A/B)

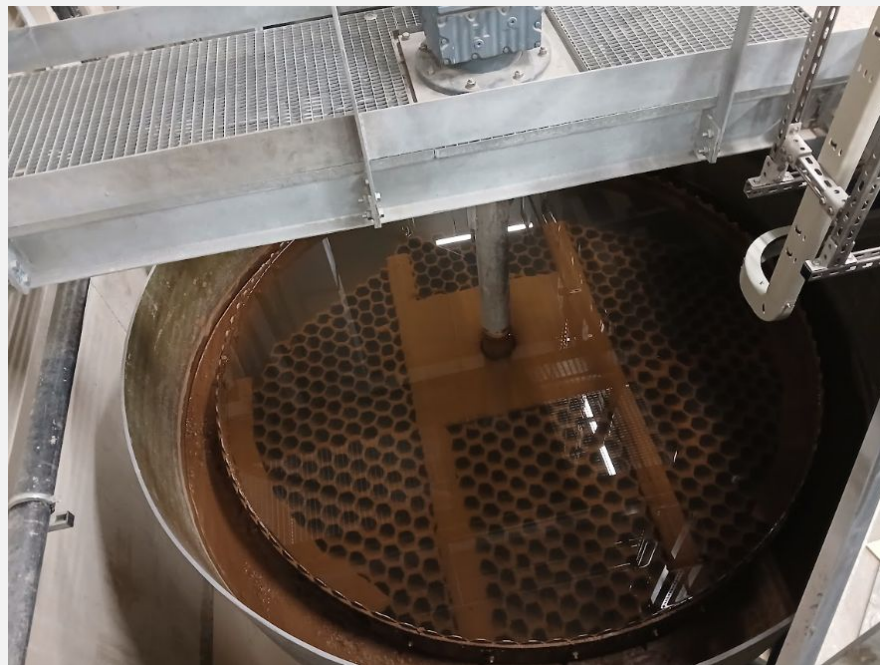
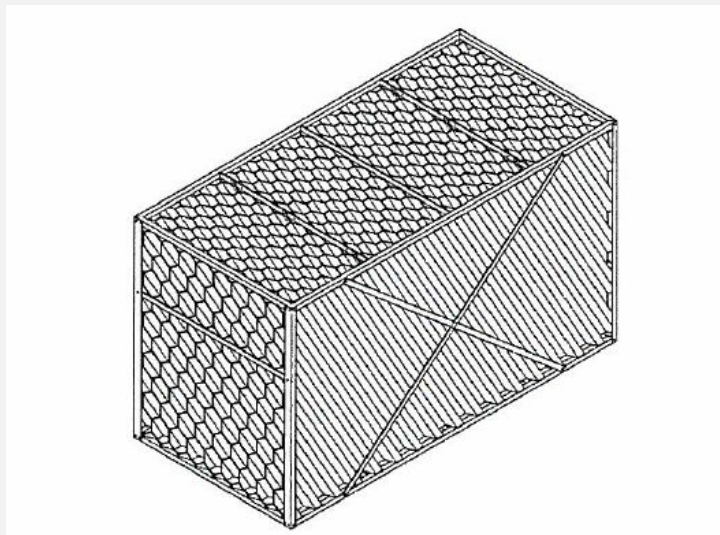


Anode



- Lavage des lamelles :

- 1 à 2 fois par semaine (à adapter)
- Au jet d'eau depuis le garde corps



- **Echangeur thermique :**

- Vérifier la pression en amont/aval hebdomadaire
- Nettoyage si hausse de la pression en entrée (encrassement)
- Vérification de la courbe de température en sortie échangeur (avec même condition opératoire)



- **Crépines bidons résines et filtres anthracite :**

- Vérifier si pas de fuite de résines dans les pièges à résines
- Vérifier si pas de départ de sable dans la cuve de mélange
- Sinon ouvrir les bidons et remplacer les crépines cassées



- Pré-filtres :
 - Vérifier le bon fonctionnement de la brosse, les valeurs de pression amont/aval et la fréquence des lavages

