

PROCEDURE D'UTILISATION DU PILOTE D'ULTRAFILTRATION

L'ultrafiltration est un procédé de séparation par filtration tangentielle. Il permet de séparer une suspension de macromolécules en deux effluents : le rétentat, riche en macromolécules, et le perméat appauvri en macromolécules. Le seuil de coupure de la membrane de ce pilote est de 50 nanomètres ( $50.10^{-9}m$ )

Ce pilote permet un chauffage des produits à traiter, notamment afin de diminuer leur viscosité et ainsi faciliter la filtration.

1. Présentation

Schéma de principe de

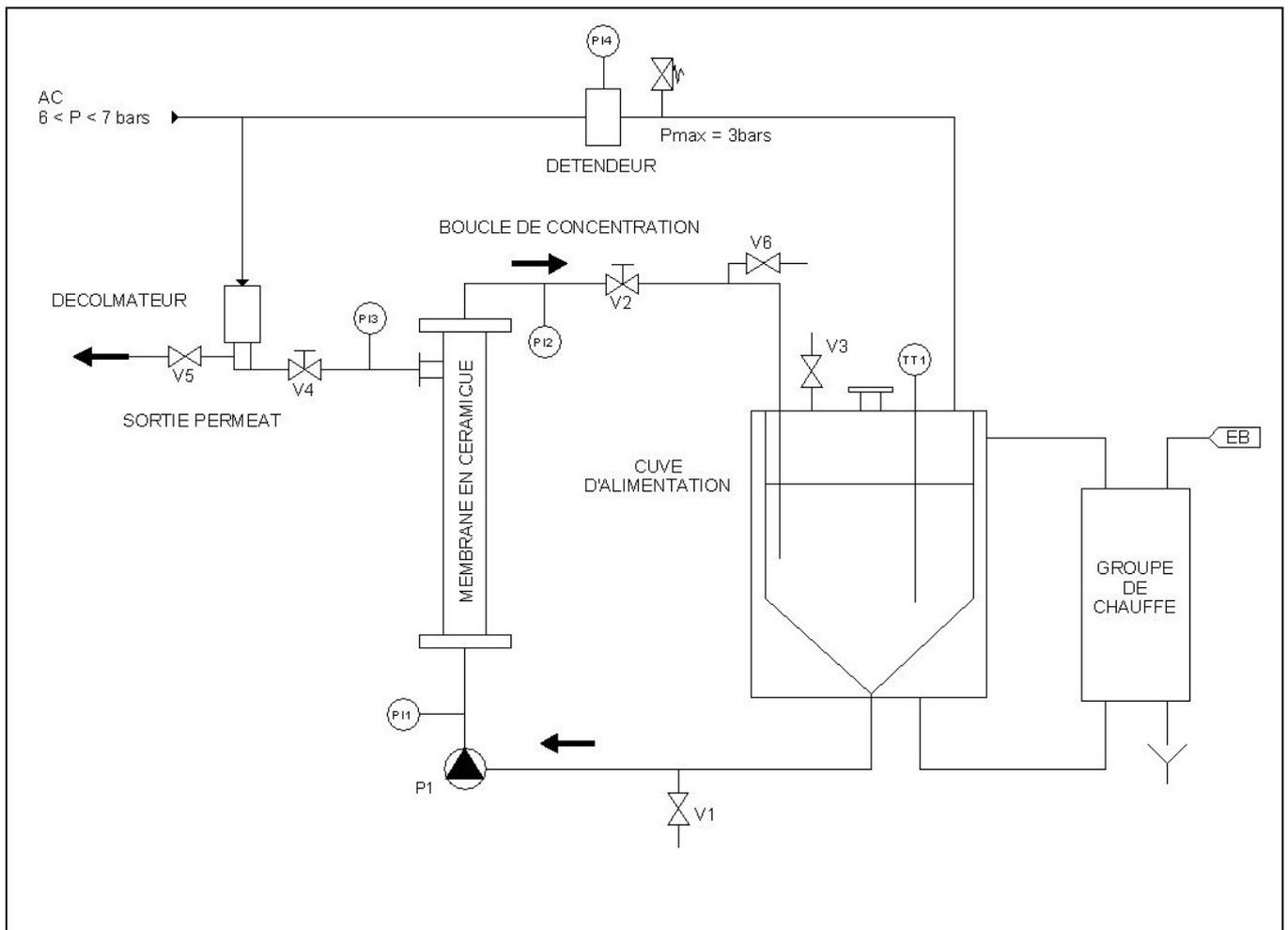
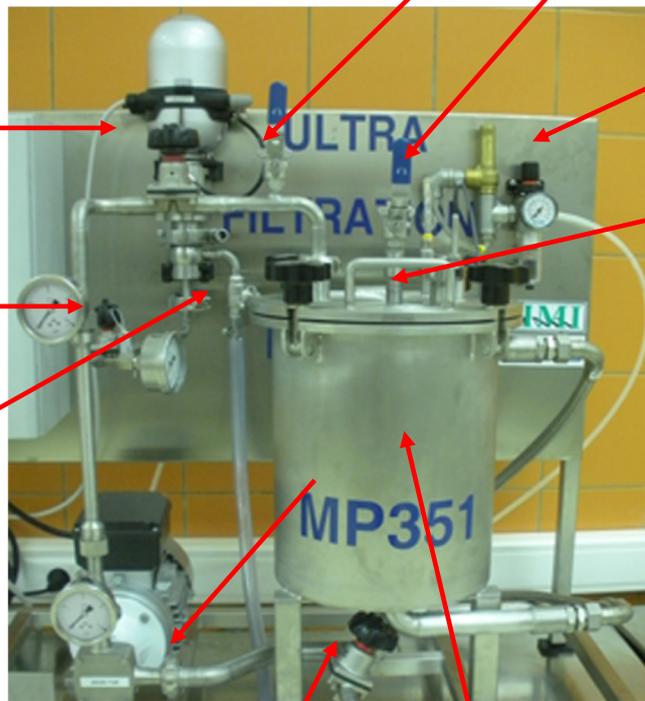


Photo 2



Vanne débit retentât V2

Photo 1 : Vue d'ensemble



Purge d'air circuit  
retentât V6

Event cuve V3

Réglage pression cuve  
(détendeur)

Remplissage cuve

Vanne débit perméat V4

Vanne sortie perméat V5



Photo 3

Vidange cuve  
(retentât) V1

Cuve produit

Photo 11



Photo 4

Lecture pression sortie  
filtre retentât PI2

Lecture pression sortie  
filtre perméat PI3

Lecture pression  
entrée filtre PI1

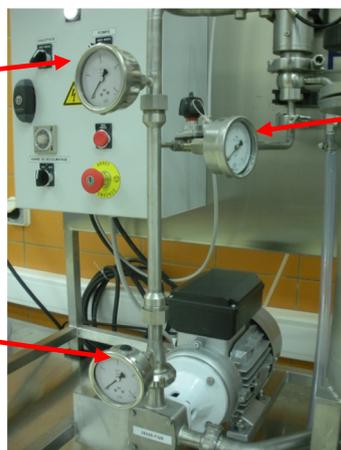


Photo 5



Photo 6 : arrivée d'eau du groupe de chauffe

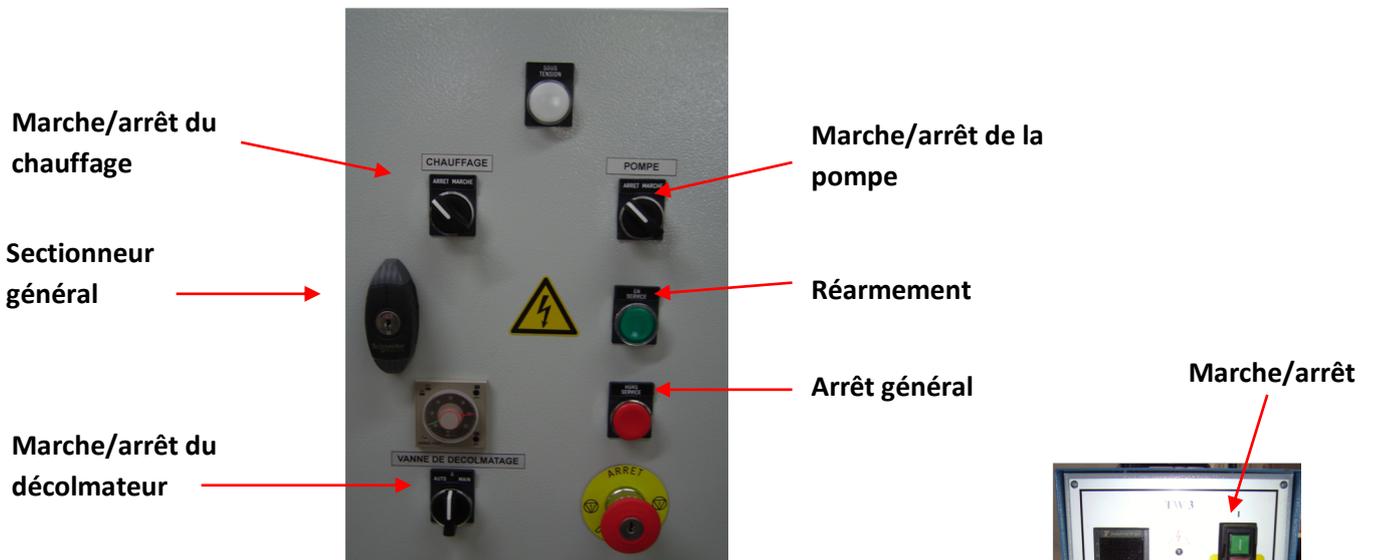


Photo 8 : Coffret électrique



Photo 9 : groupe de chauffe

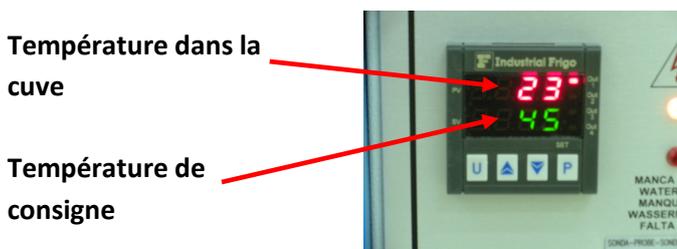


Photo 10 : réglage de la température

## Utilisation

### 2.1 Opérations préliminaires

- Vérifier le vide de ligne  
- Vérifier les différents branchements (eau, électricité)  
En cas de doute sur la propreté ou un branchement, appeler un professeur avant de procéder à toute manipulation

- Ouvrir l'alimentation générale en eau du groupe de chauffe (photo 6)
- Vérifier que les commandes pompe et chauffage du tableau électrique soient sur « arrêt » (photo 8)
- Commuter le sectionneur général sur I (photo 8) puis réarmer en appuyant sur « en service » (photo 8)

### En cas de filtration à une température supérieure à la température ambiante, effectuer les opérations suivantes, sinon aller directement à la section 2.2

- Fermer la vidange V1 (photo 1) et introduire environ 3 litres d'eau purifiée ou distillée dans la cuve par l'orifice de remplissage puis fermer l'orifice (photo 4).
- Ouvrir V4 et V5
- Fermer V6 et ouvrir entièrement V2 (photo 1)
- Commuter le bouton chauffage sur « marche » (photo 8)
- Appuyer sur le bouton vert du groupe de chauffe (photo 9). Le tenir appuyé jusqu'à ce que la pompe soit amorcée.
- Régler la température sur le groupe de chauffe (photo 10). Maximum 60°C :
  - appuyer sur P jusqu'à affichage de SP1
  - Régler la valeur à l'aide des flèches
  - Valider en appuyant sur P. L'afficheur affiche alors la température dans la cuve
- Fermer l'évent V3 (photo 1)
- Ouvrir l'arrivée générale d'air comprimé du réseau
- A l'aide du détendeur (photos 1 et 11), pressuriser la cuve entre 0,5 et 1 bar (3 bars maxi)
- Démarrer la pompe en commutant sur « marche » à partir du coffret électrique (photo8)
- Régler le débit et la pression de la vanne V2
- Laisser fonctionner jusqu'à atteindre la température désirée.
- Arrêter la pompe
- Dépressuriser en fermant l'arrivée d'air comprimé puis en ouvrant doucement l'évent V3
- Vidanger l'eau chaude avec V1, puis fermer V1
- Passer à la filtration du produit en suivant la procédure 2.2

## 2.2 Opération unitaire : filtration

**ATTENTION : EN FIN DE MANIPULATION, PREVOIR ENVIRON 45 MINUTES POUR LE NETTOYAGE. Ne pas commencer de manipulation sans être sûr de disposer du temps nécessaire**

- Ouvrir V4 et V5, et V2
- Fermer V6
- Remplir la cuve avec le produit à filtrer par l'orifice de remplissage puis fermer l'orifice (photo 4)
- Fermer l'évent V3
- Ouvrir l'arrivée d'air comprimé, pressuriser la cuve entre 0.5 et 1 bar.
- Démarrer la pompe en commutant sur « marche » à partir du coffret électrique (photo8) et régler le débit et la pression avec V2
- En fin de filtration, arrêter la pompe, puis dépressuriser à l'aide du détendeur, puis ouvrir progressivement l'évent V3
- Récupérer le retentât par la vidange V1

Remarque : il est possible pendant une filtration de forcer un décolmatage de la membrane. Pour cela commuter le décolmateur sur « MAIN » pendant quelques secondes (photo 8)

## 2.3 Rinçage et nettoyage en place

**Toutes les étapes suivantes se font avec V2 ouverte**

- Fermer V4 (sortie perméat)
- Remplir la cuve avec environ 3 litres d'eau. Régler la température de chauffe à 55°C. Faire circuler comme lors de la filtration pendant 2 minutes environ afin de rincer le circuit.
- Arrêter la pompe, dépressuriser et vidanger
- Remplir la cuve avec 2 litres environ d'une solution de NaOH 1M, puis pressuriser et faire tourner la solution pendant 15 minutes. La solution est déjà préparée dans un bidon prévu à cet effet. Utiliser toute la solution contenue dans le bidon. Au bout de 15 minutes, ouvrir V4 et attendre 2 minutes
- Fermer V4
- Vidanger *en récupérant la soude dans le bidon d'origine*, puis rincer avec 3 litres d'eau purifiée pendant 2 minutes.
- Vidanger puis rincer de nouveau avec 3 litres d'eau purifiée pendant 2 minutes.
- Contrôler le pH de la vidange. S'il est proche de la neutralité, passer à l'étape suivante, sinon faire un troisième rinçage à l'eau purifiée.
- Remplir la cuve avec 2 litres environ d'une solution de HNO<sub>3</sub> à 1%, puis pressuriser et faire tourner la solution pendant 15 minutes. La solution est déjà préparée dans un bidon prévu à cet effet. Utiliser toute la solution contenue dans le bidon. Au bout de 15 minutes, ouvrir V4 et attendre 2 minutes
- Fermer V4
- Vidanger *en récupérant l'acide dans le bidon d'origine*, puis rincer avec 3 litres d'eau purifiée pendant 2 minutes.
- Vidanger puis rincer de nouveau avec 3 litres d'eau purifiée pendant 2 minutes.

- Contrôler le pH de la vidange. S'il est proche de la neutralité, passer à l'étape suivante, sinon faire un troisième rinçage à l'eau purifiée.
- Pendant le dernier rinçage à l'eau, régler la température de chauffe sur 25°C puis laisser fonctionner le système jusqu'à obtention de cette température.
- Arrêter la pompe, vidanger et laisser les vannes ouvertes.
- Arrêter le groupe de chauffe (photo 9)
- Arrêter le système sur le tableau électrique (photo 8) : arrêt général puis sectionneur général sur « 0 »
- Couper l'arrivée d'eau du groupe de chauffe (photo 6)
- S'assurer que l'arrivée d'air comprimée est coupée.

### Récapitulatif des étapes de nettoyage :

Etape	Durée	Température	Remarques
Eau 3L	2 minutes	55°C	
NaOH 1% <i>Tout le bidon</i>	15 minutes V4 fermée Puis 2 minutes V4 ouverte	55°C	<i>Récupérer la soude dans le bidon en fin de cycle</i>
Eau purifiée 3L	2 minutes	55°C	
Eau purifiée 3L	2 minutes	55°C	<i>Le pH doit être égal à 7 en fin de rinçage</i>
HNO <sub>3</sub> 1% <i>Tout le bidon</i>	15 minutes V4 fermée Puis 2 minutes V4 ouverte	55°C	<i>Récupérer l'acide dans le bidon en fin de cycle</i>
Eau purifiée 3L	2 minutes	55°C	
Eau purifiée 3L	2 minutes	30°C	<i>Le pH doit être égal à 7 en fin de rinçage</i>