

## SEPARATION SUR MEMBRANES

### THEORIE – PERFORMANCES DES MEMBRANES - TECHNOLOGIES

#### PROGRAMME :

##### Préalables et Rappels de Base (4h)

- ◆ Lois de la filtration frontale et tangentielle **Microfiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, Osmose inverse, Diafiltration,**
- ◆ **Mécanismes** en jeu qui favorisent ou limitent les transports du solvant (souvent l'eau), des colloïdes (MES) et des solutés (molécules neutres ou chargées, sels, additifs et autres matières solubles),
- ◆ **Critères** de performances, de productivité, de sélectivité de la rétention, challenge bactérien,
- ◆ **Propriété** des solides, des colloïdes, des solutés, du liquide en liaison avec les filtrations sur membrane.

##### Caractéristiques des membranes (3h)

- Description des moyens de mesure,
  - Analyse du contenu des normes françaises et internationales,
- Démonstrations de mesures en laboratoire et sur notre **Poromètre Fluide-Fluide** et sur nos bancs d'essais.
- ◆ **Propriétés structurales** (distribution des tailles de pores de 2 nm à 300 µm, intégrité),
  - ◆ **hydrauliques** (perméabilité, flux à l'eau),
  - ◆ **ou séparatives** (rétention de particules, de molécules, sélectivité, taux de rejet...)

##### Technologies (4h)

- ◆ Présentation des différents types de **membranes**, organiques ou minérales, de **modules**, de **cassettes**
- ◆ Description d'unités de **filtration frontale, tangentielle, externe ou immergée**, mode de fonctionnement

## SEPARATION SUR MEMBRANES

### THEORIE – PERFORMANCES DES MEMBRANES - TECHNOLOGIES

#### PROGRAMME suite :

- ◆ **Agencement** des modules, **exploitation** des étages pour la clarification de liquides, la concentration de solutés, le fractionnement des molécules
- ◆ **Entretien** des membranes : divers modes de régénération physiques, chimiques – réactifs, qualité de l'eau, traitement des eaux de lavage,
- ◆ **Energie** consommée.

Visite du Centre d'Etudes et d'Optimisation des Procédés de Séparation et description du fonctionnement de nos cellules en laboratoire et de nos pilotes de séparation membranaire.

#### Démarche d'étude de faisabilité, d'optimisation d'une séparation sur membrane (2h)

- ◆ Conduite d'essais, relevé d'essais, exploitation des résultats, dimensionnement d'unités,
- ◆ Indice de filtrabilité – pouvoir colmatant.

#### Couplage de procédés (1h)

- ◆ **Prétraitements chimiques** (coagulation, floculation, complexation...) et **physiques** (filtration, adsorption...).
- Principe de base, différentes technologies pour la mise en œuvre,
- ◆ **Bioréacteurs à Membranes** en production biologique ou en épuration d'eaux.