

COMMENT MIEUX GÉRER LES VARIATIONS DE LA QUALITÉ DE L'EAU, RÉDUIRE LES CONSOMMATIONS D'EAU, D'ÉNERGIE ET DE PRODUITS CHIMIQUES DANS LES SYSTÈMES DE TRAITEMENT D'EAU ?

Traditionnellement, les systèmes de filtration membranaire utilisent des points de consigne fixes pour le dosage des antitartres, les rétrolavages et les nettoyages en place (NEP). Les changements de qualité de l'eau sont un problème lorsque les points de consigne doivent être ajustés manuellement.



Les algorithmes de contrôle intelligents regroupés sous le nom de Smart Filtration Suite proposés par Grundfos permettent de résoudre les problèmes d'efficacité et de coût dans le traitement et la réutilisation de l'eau. Ils améliorent efficacement les capacités des opérateurs dans la gestion des systèmes membranaires et assurent des économies de coûts d'exploitation significatives, tant dans les installations nouvellement construites que dans les installations rétrofitées. Deux algorithmes de contrôle ont été développés, couvrant la microfiltration et l'ultrafiltration (MF/UF), ainsi que la nanofiltration et l'osmose inverse (NF/RO). Ces derniers ciblent l'aspect le plus difficile du contrôle des processus, assurant un fonctionnement intelligent et en temps réel.

SYSTÈMES MF/UF

Les membranes UF sont devenues des technologies classiques dans le traitement de l'eau industrielle, en particulier dans la réutilisation de l'eau de process.

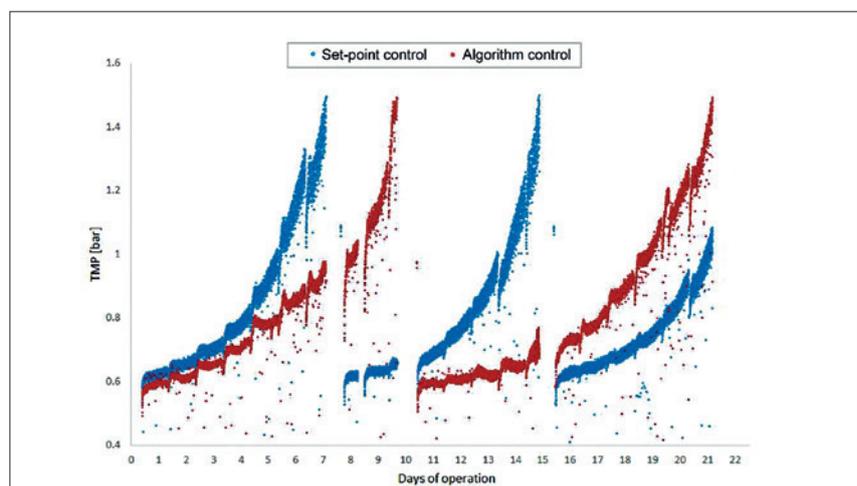
Elles doivent être fréquemment lavées afin d'éliminer les particules et les substances accumulées à la surface du filtre. La fréquence et la durée des rétrolavages sont souvent définies sur des points de consigne indépendamment de l'évolution des conditions de fonctionnement. Cela conduit à une consommation inutilement élevée

d'eau propre et diminue le taux de conversion. Finalement, un NEP est requis afin d'éliminer le colmatage accumulé à la surface de la membrane.

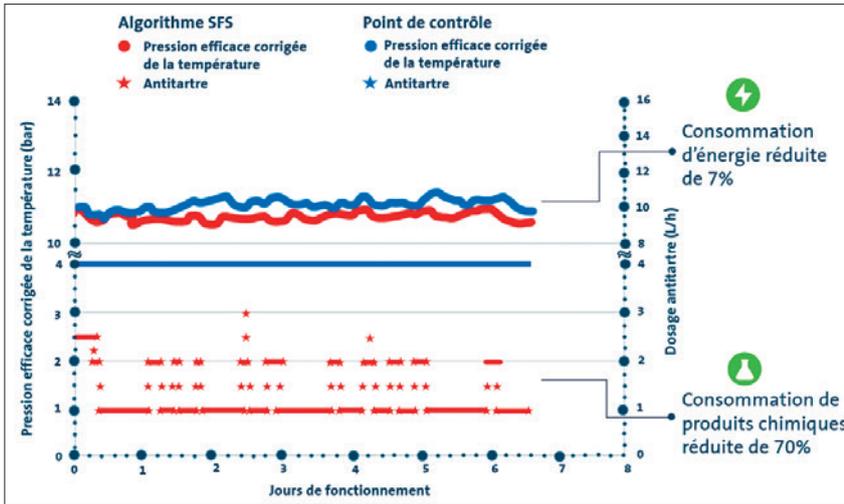
Au cours d'un essai d'un an, l'algorithme Smart Filtration Suite a été mis en place sur une unité pilote d'UF conteneurisée et a été comparé à un second pilote identique fonctionnant en parallèle sur des points de consigne classiques. La source d'eau était un effluent secondaire provenant d'eaux usées industrielles biologiquement traitées et pour des fins de réutilisation de l'eau dans les applications de refroidissement. Le Smart Filtration Suite de Grundfos a su réagir aux variations de la qualité de l'eau et a été en mesure de réduire considérablement le taux d'encrassement des membranes, ce qui a entraîné **une diminution de la consommation d'énergie de 8 à 16 % et une augmentation du taux de conversion passant de 97,5 % à 98,0 %**. Un autre résultat remarquable a été la réduction de la fréquence des NEP de 30 %.

SYSTÈMES NF/RO

Un des inconvénients des systèmes RO est la concentration en sels des eaux rejetées qui peuvent potentiellement générer des dépôts sur la membrane. Les inhibiteurs de dépôts (également connus sous le nom de séquestrant) sont utilisés pour prévenir la formation de cristaux minéraux et pour empêcher le dépôt de ces cristaux sur la membrane. En principe, étant donné qu'il y a interaction entre les additifs chimiques du séquestrant et la charge minérale de l'eau, la détermination du



Gestion des cycles de lavage sur UF (initiation et durée) à l'aide de l'algorithme Smart Filtration Suite.



Gestion du dosage de l'antitartre sur RO à l'aide de l'algorithme Smart Filtration Suite.

dosage optimal se fait en fonction de la qualité de l'eau et des conditions opératoires. Le défi rencontré est la fluctuation de la qualité de l'eau à traiter et le maintien de taux de conversion élevés. En pratique, le dosage du séquestrant est souvent fixé à un taux constant et en excès. La quantité de produit injectée ne couvre pas les besoins réels et conduit à un fonctionnement inefficace du système.

La solution Smart Filtration Suite de Grundfos pour RO permet une gestion

automatisée de la pompe de dosage du séquestrant. L'algorithme agit en recueilant et en analysant les données des capteurs (température, pression, pH et conductivité) et en répondant au processus de filtration de l'eau. De cette façon, les variations de la qualité de l'eau et les changements de fonctionnement sont analysés et utilisés pour optimiser en temps réel les points de consigne afin de fournir le dosage approprié au séquestrant.

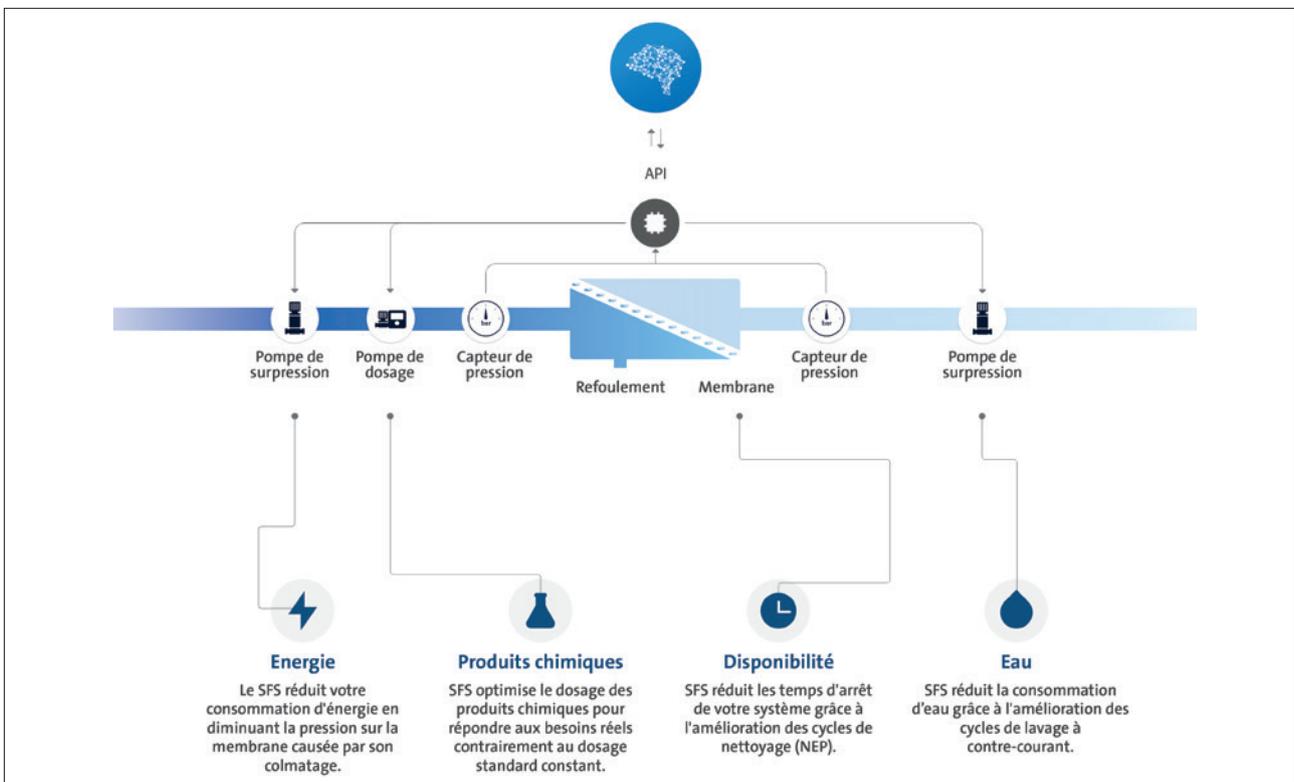
L'algorithme Smart Filtration Suite a

été mis en place sur un osmoseur d'une usine de dessalement pour lequel l'eau traitée avait une salinité variable entre 2000-3000 mg/L. **La mise en place de l'algorithme Smart Filtration Suite a permis de réduire la consommation d'énergie de l'osmoseur de 7 % et la consommation d'antitartre de 70 %.** La fréquence des NEP a été considérablement réduite, ce qui a permis d'économiser du temps d'arrêt, tout en maintenant la durée de vie de la membrane.

Les algorithmes Smart Filtration Suite ont deux caractéristiques principales:

- traitement des données en temps réel
- intelligence de contrôle comportant la prise de décision pour des cycles de lavage/NEP pour des systèmes de MF/UF, le dosage du séquestrant respectivement pour des systèmes de NF/RO.

L'objectif d'optimisation est toujours la minimisation de la consommation de ressources (produits chimiques, eau, énergie) combinée à des objectifs de production souhaités du système. Les seuils sont fixés dans les limites de sécurité du système membranaire afin d'éviter les situations extrêmes. ●



Bénéfices de la technologie Smart Filtration Suite sur les systèmes de filtration membranaire.

Plus d'information : <https://www.grundfos.com/fr>
<https://www.smartfiltrationsuite.com>
 Patricia SOETENS • KAM water treatment • psoetens@grundfos.com • + 33 6 85 67 92 93