

### Introduction

Les capteurs à membrane présentent de nombreux avantages par rapport aux capteurs sans membrane, tels qu'une meilleure résolution, moins d'interférences et un effet considérablement réduit aux changements de débit. Ces avantages peuvent faire une énorme différence sur le résultat net, en particulier si le coût du produit chimique dosé est assez élevé. Pour les capteurs de chlore libre, l'utilisation d'une membrane peut rendre votre mesure beaucoup moins dépendante du pH (si vous utilisez des capteurs de Pi), ce qui signifie que votre mesure est un reflet plus précis du chlore résiduel.

Ainsi, les capteurs à membrane sont désormais largement la norme dans la mesure du chlore résiduel et sont également répandus pour la surveillance du dioxyde de chlore et de l'ozone, cependant les capteurs à membrane :

- **sont sensibles aux changements de pression**
- **entraînent une perte d'eau quand l'eau mesurée est directement envoyée à l'égout**
- **sont sensibles aux éventuelles cavitations dans la cellule à circulation**

Cette note technique examine les solutions de Pi à ces difficultés potentielles.

### Sensibilité à la pression

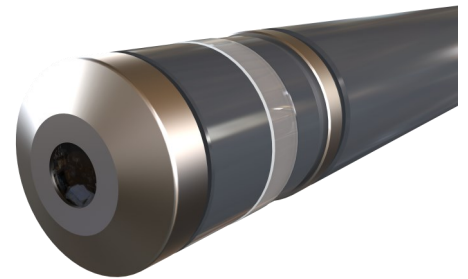
Les capteurs à membrane ont une propriété qui doit être gérée avec soin : ils sont sensibles à la pression. Pi a été l'un des premiers à adopter la technologie à membrane, nous savons donc que l'installation de ces capteurs est tout aussi importante que le capteur lui-même. En fait, les mêmes capteurs dans différentes cellules d'écoulement peuvent donner des résultats très différents.

Afin d'éviter que les variations de pression n'affectent la sonde, Pi utilise généralement des cellules à flux ouvert qui éliminent la variabilité de la pression avant qu'elle n'atteigne la sonde. Avec la cellule à flux ouvert de Pi, les variations de pression à l'entrée sont supprimées avant qu'elles n'atteignent le capteur.

### Cellule à circulation ouverte

Que l'échantillon soit pompé, alimenté par gravité ou vienne d'une ligne sous pression, une cellule à circulation ouverte dans laquelle l'échantillon est ouvert à l'atmosphère et maintient une pression constante élimine toute fluctuation de pression. Il est toutefois important que le débit soit contrôlé dans une plage de 350 à 1 000 ml par minute, afin de garantir qu'un débit suffisant atteint le capteur et d'éviter que la cellule à circulation ne déborde.

Si le débit vers la cellule est variable en dehors de la plage, Pi peut fournir une vanne-soupape qui contrôle le débit à environ 500 ml par minute, ce qui empêche la cellule de déborder lorsque les variations de pression atteignent un débit supérieur à celui que la cellule peut gérer, tout en garantissant un débit adéquat lorsque le débit/la pression de la ligne d'échantillonnage diminue.



Capteur de chlore libre à membrane



Cellule à flux ouvert

## Cavitation

La sortie de la cellule d'écoulement doit être ouverte à l'atmosphère et complètement dégagée. Tout système doté d'une longue conduite de sortie (en particulier un tuyau flexible) est susceptible de se retrouver avec des poches d'air, ce qui entraînera le débordement de la cellule. Les sorties visuellement claires et même traversées par de l'eau peuvent être partiellement obstruées par de l'air, ce qui entraîne une contre-pression qui fait déborder la cellule. Ce problème est très facile à diagnostiquer : si vous voyez la cellule déborder et retirez le tuyau de sortie, vous verrez la cellule revenir à un fonctionnement normal en 10 secondes environ. S'il s'agit d'un problème persistant, envisagez d'installer une coupure d'air à l'aide d'un répartiteur disponible dans le commerce.



Une cellule à circulation ouverte avec un répartiteur disponible dans le commerce



## Sorties qui ne vont pas à l'égout

L'eau d'une cellule à circulation ouverte n'a pas nécessairement besoin d'être mise à l'égout. Pour les processus où l'économie d'eau est une priorité absolue, un système simple de réservoir et de pompe qui réinjectera l'échantillon d'eau dans votre ligne de processus principale permettra de réduire les pertes d'eau à presque zéro. Le contrôleur CRIUS@4.0 de Pi peut être utilisé pour contrôler ce processus de retour et garantir que ce réservoir ne déborde jamais.

## Et si les choses tournent mal ?

Comme tout ingénieur hydraulique peut vous le dire, quelle que soit la qualité de conception d'un système, les conduites peuvent se boucher, les pompes peuvent tomber en panne et quelqu'un sur place peut modifier les paramètres. Pi reconnaît ces défis et a conçu des solutions pour nos systèmes. Toutes les cellules à circulation Pi sont équipées d'un commutateur de débit intégré et d'options pour :

- utiliser une protection contre la suralimentation de dosage pour se protéger contre les tuyauteries de dosage obstruées ou les pannes de pompe d'injection
- bénéficier d'un accès à distance aux alarmes par SMS ou par e-mail
- utiliser des relais pour déclencher des balises ou des sirènes pour les alarmes ou pour contrôler les vannes et les pompes
- personnaliser les niveaux de sécurité des utilisateurs pour contrôler qui peut modifier quels paramètres
- utiliser des journaux d'état qui montrent ce qui est arrivé au système et quand

## Cellules à flux fermé

Pour les capteurs à membrane, la meilleure façon technique de loger un capteur à membrane est d'utiliser une cellule à circulation ouverte. Dans certains cas, cette solution n'est tout simplement pas réalisable et dans ces cas, les cellules d'écoulement de Pi peuvent être scellées pour fournir des cellules à circulation fermées, qui peuvent supporter une surpression allant jusqu'à 3 bars, ce qui constitue la meilleure solution. Tant qu'il existe une différence de pression suffisante entre l'entrée et la sortie et que la pression totale est inférieure à 3 bars, les cellules à circulation fermées de Pi permettent ces applications où une cellule à circulation ouverte n'est pas utilisable.

Afin d'"obtenir les meilleurs résultats", un capteur à membrane doit être installé dans :

1. Une cellule à circulation ouverte à l'égout ou vers un réservoir de retour
2. Une cellule à circulation fermée à l'égout ou vers un réservoir de retour
3. Une cellule à circulation fermée à une pression inférieure à 3 bars à l'entrée de la cellule à circulation et suffisante pour assurer > 350 ml par minute.



Cellule à circulation fermée