

LE CLIENT

Fresh Water Nature (FWN), une entreprise de technologies propres spécialisée dans le dessalement grâce à une technologie à faible impact et à faible émission de carbone appelée Cool Steam.

LE DÉFI

Utiliser l'énergie renouvelable ou la récupération de chaleur à partir d'autres processus industriels pour alimenter le processus Cool Steam.

LA SOLUTION

Des échangeurs thermiques à plaques brasées SWEP captent et dissipent la chaleur à basse température, favorisant l'évaporation et la condensation dans la production de vapeur froide (Cool Steam).

LES ÉCHANGEURS THERMIQUES

Au début du projet, des BPHE SWEP B3 et B25 compacts ont été utilisés pour effectuer le changement de phase dans des conditions de vide. Au fur et à mesure de l'avancement du projet, des échangeurs thermiques plus importants ont été installés.

LES RÉSULTATS

Les BPHE de SWEP jouent un rôle essentiel dans de nombreux processus Cool Steam, notamment le dessalement et l'électrolyse, ainsi que dans les applications Cool Steam dans l'agriculture, l'alimentation, les cosmétiques et le zéro rejet liquide (ZRL). Leur qualité et leur fiabilité réduisent les coûts d'exploitation dans tous ces processus.

Afin de réduire ses coûts d'exploitation, FWN a opté pour des unités SWEP fiables et de haute qualité pour Cool Steam.





Une visite à l'intérieur de l'usine de démonstration opérationnelle de Barcelone.

Au cours des dernières décennies, la surexploitation, la pollution et le changement climatique ont entraîné une grave pénurie d'eau à l'échelle mondiale. Bien que le dessalement puisse contribuer à résoudre ce problème, les technologies de dessalement à grande échelle sont très gourmandes en énergie. Grâce aux échangeurs thermiques à plaques brasées SWEP, l'entreprise espagnole de technologies propres Fresh Water Nature (FWN) s'efforce de changer cette situation. SWEP fournit des échangeurs thermiques et une assistance technique à FWN depuis 2015.

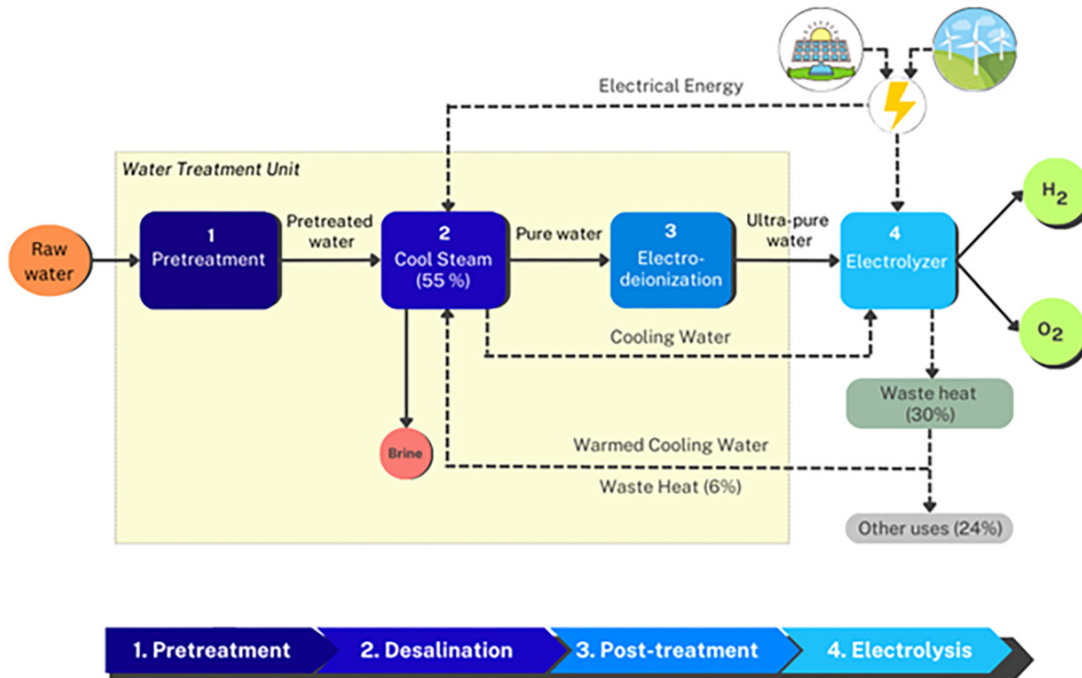
Basée sur une distillation sous vide à basse température, en plusieurs étapes et à passage unique, la technologie Cool Steam présente plusieurs avantages par rapport à l'osmose inverse (OI), qui est actuellement la méthode de dessalement la plus courante. Pour chaque m³ d'eau dessalée, Cool Steam consomme environ la moitié de l'énergie électrique nécessaire à l'osmose inverse (OI) et réduit considérablement les émissions de CO₂. Elle produit également une eau nettement plus pure que l'osmose inverse, qui peut ensuite être utilisée, sans traitement supplémentaire, dans diverses applications exigeantes. La technologie Cool Steam utilise également un processus de dilution gratuit pour réduire la concentration en sels et autres substances dans les caloporteurs avant son rejet, atténuant ainsi son impact négatif sur les écosystèmes marins.



Du dessalement à l'hydrogène vert

La technologie de dessalement Cool Steam permet également la production économique et sans émissions d'hydrogène vert par électrolyse de l'eau.

L'électrolyse nécessite toutefois de grandes quantités d'eau pour le refroidissement et requiert de l'eau ultra-pure comme matière première. La vapeur froide (Cool Steam) peut être utilisée à la fois pour le refroidissement des électrolyseurs, réduisant ainsi leur coût d'exploitation, et pour fournir de l'eau ultra-pure (après électrodéionisation), ce qui diminue le coût des matières premières.



Comment le dessalement par vapeur froide (Cool Steam) favorise la production d'hydrogène vert.

L'électrolyse libère de la chaleur fatale. Grâce à un système de récupération d'énergies équipé de BPHE, cette chaleur peut être utilisée dans le processus de dessalement. La combinaison du dessalement Cool Steam et de l'électrolyse permet de transformer les excédents en intrants utiles tout au long du processus, orientant ainsi l'ensemble de la solution vers la circularité.

Ce système a été validé avec succès à l'échelle pilote dans une usine de regazéification de GNL. L'électrolyse mise en œuvre dans l'usine utilise l'eau provenant du processus Cool Steam, tandis que la technologie Cool Steam utilise la chaleur fatale libérée par l'électrolyse.

Une unité de démonstration opérationnelle de l'usine de dessalement de Barcelone peut être transportée par camion ou par bateau jusqu'aux installations des clients pour des essais pilotes sur le terrain. Ces installations mobiles entièrement automatisées peuvent produire de l'eau douce avec une conductivité aussi faible que $10 \mu S/cm$ et un taux de conversion de 55%. Le point d'activation minimal de ces dispositifs est de seulement $60^\circ C$. D'autres projets Cool Steam sont prévus en Espagne et en Inde.



Essai pilote de Cool Steam pour la production d'hydrogène vert par électrolyse.

Le rôle des BHPE de SWEP

Trois échangeurs thermiques ont été utilisés dans la partie électrolyse du processus : pour le refroidissement de la pile, la récupération de l'oxygène et la récupération de l'hydrogène. Trois échangeurs thermiques supplémentaires ont été utilisés dans le processus de dessalement : pour le chauffage, le refroidissement et l'amortissement cryogénique de la température. SWEP a également joué un rôle déterminant dans d'autres applications Cool Steam dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation, des cosmétiques et des processus à zéro rejet liquide (ZRL).

L'énergie thermique nécessaire au fonctionnement de la technologie Cool Steam peut être produite à partir de sources renouvelables ou récupérée à partir d'autres processus industriels. Les BPHE de SWEP peuvent à la fois capter et dissiper l'énergie thermique provenant de sources de chaleur à basse température, afin de favoriser l'évaporation et la condensation de l'eau à différentes étapes du processus Cool Steam. Au début du projet, des BPHE SWEP B3 et B25 compacts ont été utilisés pour effectuer le changement de phase dans des conditions de vide. Au cours de la décennie suivante, des échangeurs thermiques plus importants ont été installés.

Pourquoi choisir SWEP ?

FWN a sélectionné les produits SWEP pour Cool Steam en raison de leur qualité et de leur fiabilité, des avantages qui permettent de réduire les coûts d'exploitation. En plus de fournir des échangeurs thermiques, le personnel ibérique de SWEP a apporté son soutien grâce à ses connaissances techniques innovantes. Comme l'explique l'ingénieure Naeria Navarro de FWN : « SWEP a joué un rôle important dans ce projet en tant que conseiller en technologie. Giancarlo Soler Zabala, ingénieur chez SWEP, a apporté son aide précieuse dans la conception et le dimensionnement du système d'échange de chaleur, ainsi que dans l'intégration de tous les composants au sein du système global. »

En savoir plus sur Fresh Water Nature

L'histoire de Fresh Water Nature (FWN) commence avec le Centre international pour les méthodes numériques en ingénierie (CIMNE). Le CIMNE est un centre de recherche issu d'un consortium réunissant le gouvernement de Catalogne et Barcelona-Tech (également connu sous le nom d'université technique de Catalogne). Plus d'une douzaine d'entreprises ont vu le jour au sein du CIMNE sous forme de spin-offs et de start-ups, travaillant dans des domaines aussi variés que le génie civil, la robotique, l'analyse de données, les métamatériaux et les structures gonflables. FWN a été fondée en 2013 afin de travailler sur la phase finale de développement et le transfert commercial des technologies de dessalement et de traitement de l'eau mises au point au CIMNE, comblant ainsi le fossé entre la recherche universitaire et les applications commercialement viables.



Échangeurs à plaques brasées SWEP