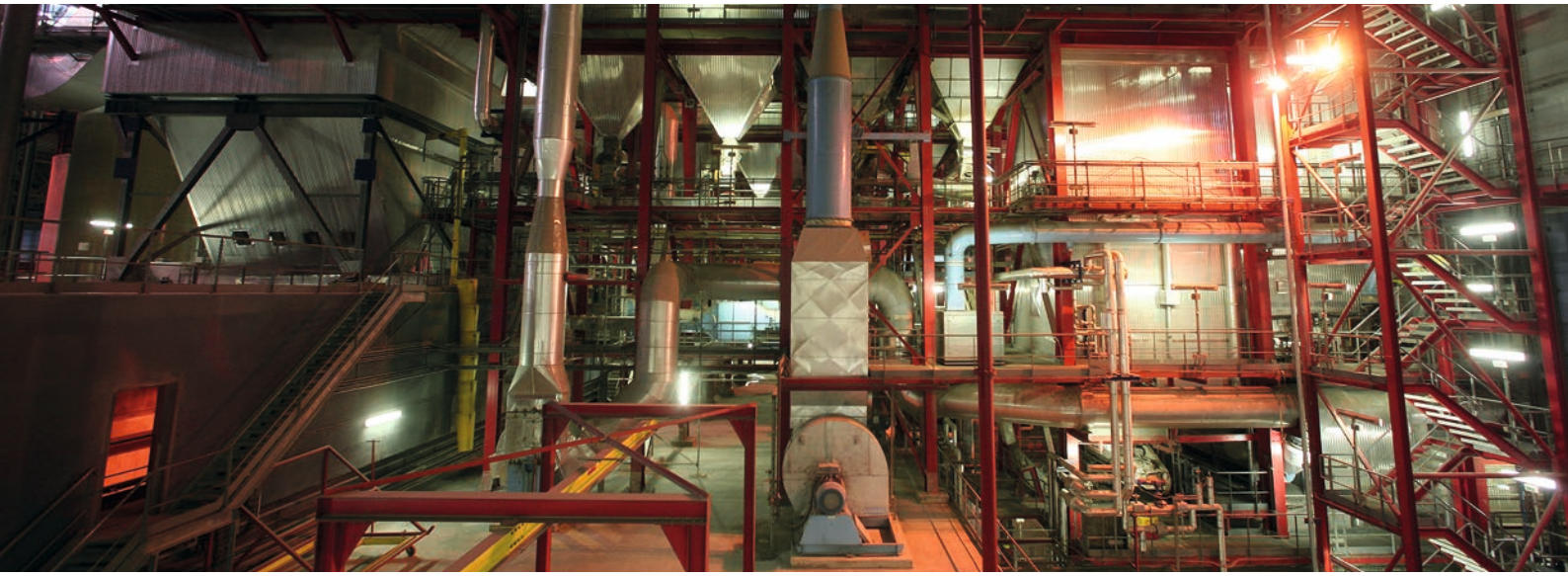
Systèmes intégrés

Contrôle de la qualité de l'eau dans les usines de valorisation énergétique des déchets



Problème

Une surveillance continue de la qualité de l'eau est essentielle pour garantir un fonctionnement efficace, mais aussi pour protéger les installations des usines d'incinération des déchets. Notre client avait besoin d'une mesure en ligne afin d'obtenir des données fiables sur la qualité de l'eau entrant dans les chaudières, ainsi que de la vapeur surchauffée vers la turbine et de l'eau déminéralisée.

Solution

HACH® s'est vu attribuer un contrat pour la conception, la construction et la livraison d'un système d'analyse de vapeur et d'eau. Ce système clé en main (appelé SWAS) est monté sur un rack pour l'échantillonnage et la surveillance en ligne de paramètres clés, notamment la silice, le pH, la conductivité et l'oxygène dissous.

Avantages

Les instruments en ligne Hach permettent des mesures en temps réel et un meilleur contrôle des processus.

Cela permet notamment de réduire les analyses manuelles de routine, et permet d'augmenter la fiabilité ainsi que la traçabilité des données.

Contexte

Veolia exploite l'unité de valorisation énergétique des déchets de Grand-Quevilly destinée à produire de l'énergie thermique et électrique. Le site est doté de trois fours d'incinération qui génèrent de la vapeur surchauffée. Celle-ci traverse ensuite le turbo-alternateur et produit de l'électricité d'une puissance nominale de 32 MW.

L'énergie non récupérée est condensée, puis restituée par le réservoir d'alimentation. Le bon fonctionnement de ces unités est essentiel. En effet, avec un fonctionnement d'environ 8 000 heures par an, elles nécessitent un contrôle précis de différents paramètres pour assurer une performance et une longévité optimales des équipements.

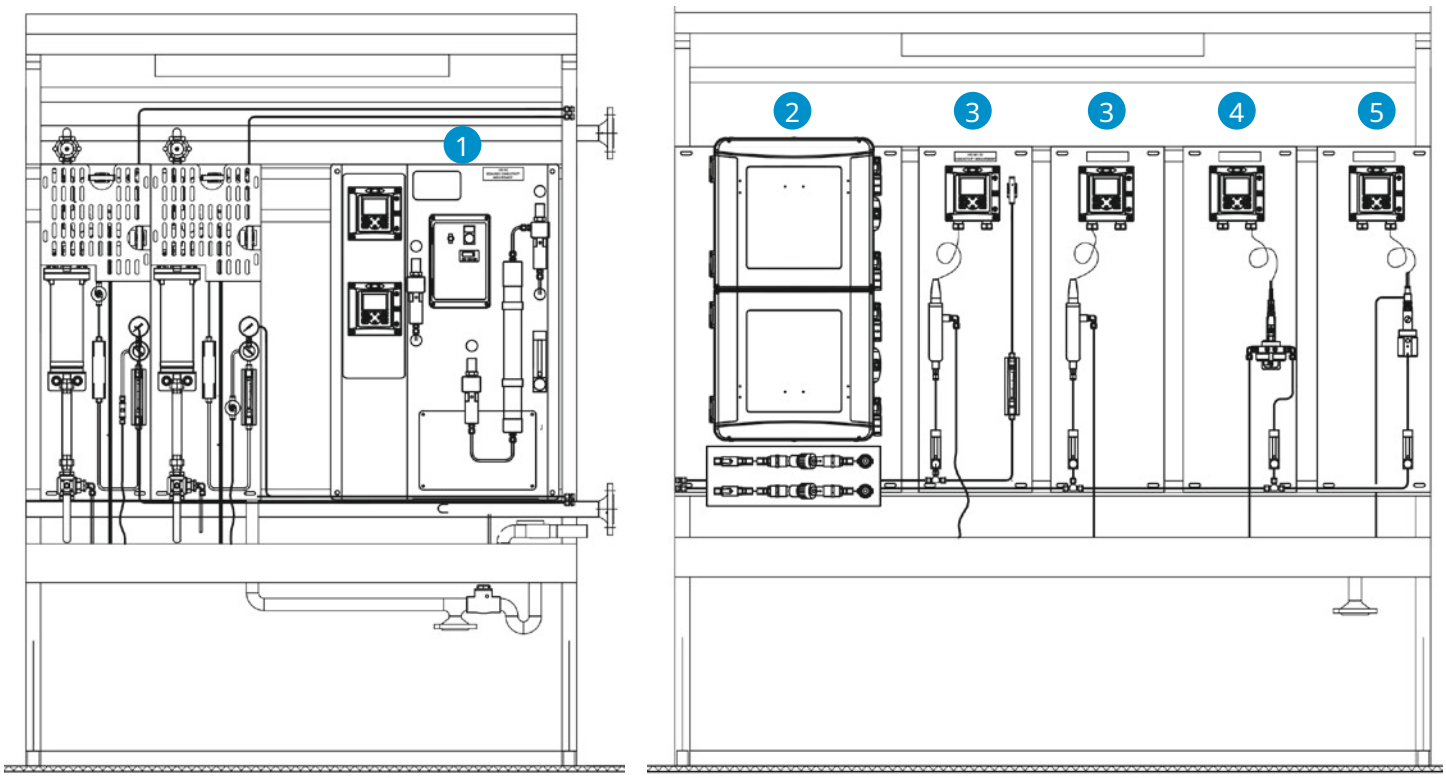
Le principal défi est de surveiller et maintenir en permanence la qualité de l'eau et de la vapeur utilisées pour la production d'électricité. Il s'agit de garantir la pureté de l'eau déminéralisée, la qualité de l'eau d'alimentation des chaudières ainsi que de la vapeur surchauffée entrant dans la turbine. Toute dérive dans ces paramètres peut entraîner des dysfonctionnements, des dommages aux équipements et, le cas échéant, des arrêts de production potentiels, coûteux et perturbateurs.

Initialement, le client mesurait régulièrement les échantillons d'eau en laboratoire, la décision a ensuite été prise de passer à la mesure en ligne afin de répondre aux exigences des assurances qui couvrent son installation (notamment la turbine).

Autre défi majeur : la pression et la température élevées de l'échantillon. Un refroidissement et une dépressurisation sont alors nécessaires pour éviter d'endommager les analyseurs de surveillance de la qualité de l'eau en aval.

De plus, l'espace restreint sur site pour l'installation impliquait la nécessité d'une solution compacte et entièrement intégrée capable de gérer le conditionnement des échantillons, tout en s'adaptant à l'espace disponible.

L'installation d'une telle solution analytique a été décidée afin de garantir la performance de l'usine : longévité, efficacité, minimiser les coûts de maintenance et conformité aux normes réglementaires.



Dessin technique de l'installation des 2 racks SWAS autonomes

Veolia améliore ainsi la fiabilité opérationnelle de ses installations, optimise la production d'énergie et cherche à maintenir des normes élevées de performance environnementale.

La mise en place de mesures en ligne 24h/24 et 7j/7 garantit la traçabilité de la qualité de l'eau, ce qui, en cas d'arrêt, constituerait une information clé pour obtenir une couverture d'assurance.

Solution

La qualité de l'eau doit être surveillée à l'aide de mesures en laboratoire, d'analyseurs en continu en ligne ou d'une combinaison des deux. Les mesures en laboratoire offrent un aperçu ponctuel de la composition chimique de l'eau, mais elles ne prédisent pas les changements qui peuvent survenir dans les heures qui suivent, ni pendant les weekends ou autres périodes d'astreinte.

Pour garantir que la chimie de l'eau réponde systématiquement aux normes du fabricant des chaudières et turbines, la surveillance continue des paramètres est l'approche la plus efficace.

Pour assurer un fonctionnement optimal et la longévité de l'installation, un système de mesure complet a été installé pour surveiller la qualité de l'eau d'alimentation, de l'eau déminéralisée et de la vapeur allant à la turbine. La surveillance de la qualité de l'eau d'alimentation permet d'éviter que des impuretés ne pénètrent dans le système, ce qui pourrait provoquer un encrassement ou des dommages en aval.

Une eau déminéralisée de haute qualité est essentielle pour éviter les contaminants qui pourraient entraîner l'entartrage et la corrosion de la chaudière et de la turbine.

Enfin, la mesure de la vapeur allant à la turbine est cruciale, car les impuretés peuvent éroder les pales de la turbine, ce qui aurait un impact significatif sur l'efficacité et réduirait la durée de vie de la turbine, entraînant l'arrêt de l'installation avec des conséquences techniques et financières majeures.

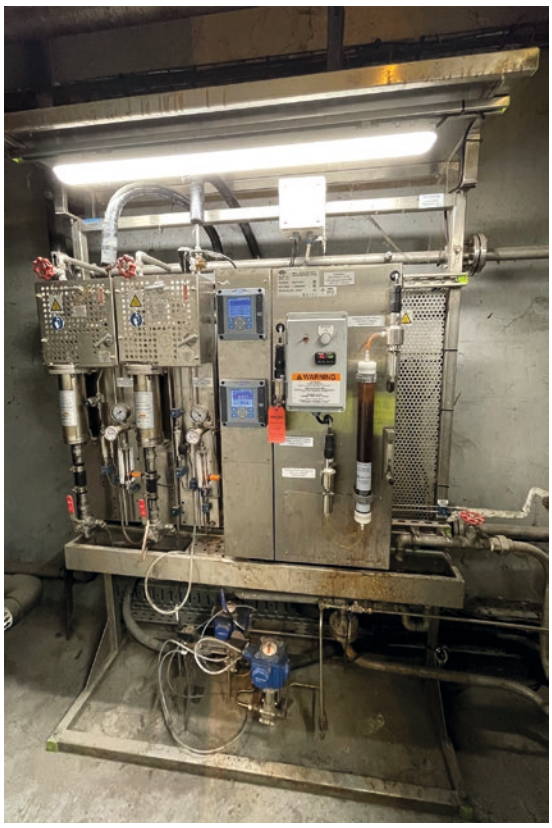
Paramètres et instruments

- (1) Panneau de conductivité cationique dégazée (DCCP) : Hach 9525
- (2) Silice : analyseur de silice Hach 5500sc
- (3) Conductivité spécifique : capteur Hach 8315 et transmetteur 9500
- (4) pH : capteur Hach 8362 pour eau ultra pure et transmetteur 9500
- (5) Oxygène dissous : Hach 9582

Solution clé en main complète

Hach a fourni un système complet d'analyse vapeur-eau pour répondre aux exigences du projet :

- Trois flux d'échantillons, dont deux ont une température et une pression élevées,
- Deux supports SWAS autonomes en acier inoxydable pour s'adapter à l'espace en L disponible près du réservoir d'eau,
- Panneaux de préparation d'échantillons comprenant tous les composants de sécurité nécessaires pour réduire la pression et la température pour permettre l'analyse,
- Conduite d'évacuation commune,
- Toiture et éclairage,
- Purge à chaud pour purger la vapeur,
- Système de refroidissement spécial pour refroidir la vapeur purgée,
- Dossier de documentation complet, incluant les plans mécaniques, les P&ID (schémas de tuyauterie et instruments), les



Rack SWAS 1 avec panneaux d'échantillonnage et panneau DCCP



Rack SWAS 2 avec analyseur de silice, pH, conductivité, oxygène dissous et transmetteurs

schémas de câblage, les notes de calcul des refroidisseurs ainsi que les manuels d'utilisation des châssis d'analyse et de leurs analyseurs.

Avantages et améliorations

Facilité d'installation

Les systèmes d'analyse de vapeur et d'eau (SWAS) standardisés Hach sont préfabriqués sur rack et incluent tous les composants nécessaires pour permettre aux analyseurs d'être facilement connectés à un échantillon chaud et sous pression. Ils permettent de protéger et de respecter toutes les exigences de sécurité et d'échantillonnage.

La conception modulaire, robuste et industrielle permet une installation facile, un démarrage rapide et un fonctionnement fiable.

Sécurité renforcée

La solution de rack SWAS assure un fonctionnement en toute sécurité grâce à des vannes d'arrêt pour les échantillons chauds, des soupapes de sécurité pour l'eau de refroidissement, un écran de protection pour les pièces chaudes et des tests de pression certifiés. En intégrant une option de purge à chaud, la ligne d'échantillon chaud est efficacement nettoyée, ce qui permet de prolonger la durée de vie des refroidisseurs et d'éviter le colmatage du circuit hydraulique d'analyse.

Fonctionnement efficace

Les instruments en ligne permettent de mesurer en temps réel des paramètres critiques tels que le pH, la conductivité et l'oxygène dissous. Cela permet de détecter rapidement des incidents tels qu'un environnement corrosif, une fuite, etc., permettant ainsi à l'opérateur de réagir rapidement. Les analyseurs en ligne Hach offrent une qualité et une cohérence des données améliorées en réduisant les variations dans les techniques d'échantillonnage et de mesure, et en minimisant les erreurs humaines, ce qui devient encore plus critique dans les plages de ppb faibles.

Temps d'arrêt minimisés

La collecte continue des données et le diagnostic par le système de diagnostic Prognosys de Hach permettent une maintenance prédictive, minimisant ainsi les arrêts imprévus et améliorant la fiabilité globale de l'usine. Grâce au programme Hach Field Service Plus, la maintenance, l'étalonnage et la certification sont effectués régulièrement sur les instruments par des techniciens de service Hach qualifiés, garantissant une résolution rapide de tout problème et minimisant les temps d'arrêt.

Économie de coûts

La mesure en ligne de Hach a permis à l'usine de réduire ses coûts de plusieurs manières :

- Les instruments en ligne permettent des mesures en temps réel, éliminant ainsi le besoin de contrôles et de réglages manuels. Cette automatisation a réduit le travail nécessaire à la surveillance de routine jusqu'à 15 heures par semaine.
- Les systèmes de surveillance en ligne permettent de détecter rapidement la corrosion et l'entartrage, ce qui évite les arrêts imprévus de la turbine et réduit les pannes inattendues. Cela a permis à l'usine d'éviter des pénalités pour non-production d'électricité conformément au contrat. Selon les informations du site, cela pourrait aller jusqu'à 200 € par heure de non-production d'électricité.
- L'analyseur de silice Hach 5500sc offre une fonction d'échantillonnage qui permet l'analyse rapide d'un échantillon ponctuel versé directement dans l'analyseur, fournissant des résultats immédiats sans nécessiter de préparation approfondie. Cette fonction facile à utiliser permet aux opérateurs de gagner du temps et facilite les contrôles.

- Le panneau SWAS intègre une conception de refroidisseur efficace qui garantit un besoin moindre en eau de refroidissement et une large plage de pression et de température d'échantillon. De plus, l'option de refroidissement régénératif du panneau de conductivité cationique dégazée élimine le besoin d'eau de refroidissement externe, simplifiant l'installation et réduisant les coûts d'exploitation.

Conclusion

Une eau de haute pureté, associée à un traitement chimique approprié est essentielle pour contrôler la corrosion et l'entartrage dans les usines de valorisation énergétique des déchets.

Veolia doit surveiller la qualité de l'eau et de la vapeur pour garantir un bon fonctionnement du processus et optimiser le schéma de traitement chimique. Hach dispose d'une gamme complète d'analyseurs en laboratoire et en ligne pour répondre aux besoins en matière de qualité de l'eau.

De plus, les solutions complètes clé en main de Hach comprennent la préparation des échantillons, l'installation de panneaux et de racks, ainsi qu'un service professionnel. Les employés de Veolia sont satisfaits du fonctionnement du système de mesure en ligne. Cela a augmenté la sécurité et l'efficacité de l'usine, ainsi que leur confiance dans la gestion de la qualité de l'eau.



« De réelles améliorations ont été apportées grâce aux mesures en ligne, en particulier à l'analyseur de silice qui a changé ma vie. Avec moins d'interventions manuelles, tout se déroule plus facilement et de manière plus efficace. »
Frédéric LEPRINCE
Chimiste / Chargé de prévention de l'usine SNVE



A Propos du Client

L'usine de valorisation énergétique des déchets SNVE de Grand-Quevilly a été créée en 1986. Elle a été conçue pour convertir les déchets solides municipaux en énergie, réduisant ainsi considérablement le volume de déchets envoyés en décharge et fournissant une source d'énergie durable pour la région.

Mission

Veolia gère plus de 90 sites de valorisation énergétique des déchets dans le monde pour traiter les déchets municipaux solides tout en créant de l'énergie renouvelable. Leur mission est de fournir des ressources, en aidant les clients à relever leurs défis environnementaux et de développement durable dans les domaines de l'énergie, de l'eau et des déchets. En produisant de l'énergie à partir des déchets, l'utilisation de combustibles fossiles est limitée, le volume de déchets et les coûts d'enfouissement, ainsi que l'empreinte environnementale, sont réduits.

Vision

Veolia a pour objectif d'améliorer en permanence l'efficacité des procédés et la récupération d'énergie de l'usine SNVE. L'entreprise souhaite ainsi améliorer les performances de l'usine, garantir qu'elle réponde aux normes réglementaires tout en fournissant une énergie fiable à la communauté locale.