

Productivité d'acide sulfurique dilué **plus que doublée** chez un industriel du secteur chimique, grâce à un refroidisseur anti-corrosion spécifique

La **dilution d'acide sulfurique** concentré est un procédé délicat. Outre la dangerosité et la corrosivité de l'acide sulfurique, la dilution est fortement exothermique. Des températures de plus 90°C peuvent être atteintes si la dilution se fait en une fois. Alors que la phase de dilution peut être rapide, le refroidissement de la solution est beaucoup plus long en raison de la quantité importante d'énergie calorifique dégagée d'une part et de l'inertie thermique liée au volume de la cuve de dilution d'autre part. Le produit de l'industriel ne pouvant être conditionné chaud, le **refroidissement est donc primordial** mais représente le goulot d'étranglement de la chaîne de production d'acide dilué.

Enthal.P et **AT-Technic** ont développé un système de refroidissement clé en mains, permettant de **réduire drastiquement le temps alloué à cette phase**. La solution proposée a permis une **nette amélioration de la productivité**, passant d'une dizaine de m³ d'acide sulfurique dilué par semaine à plus de 5m³ par jour.

Le cœur du système est un **échangeur thermique acide/eau** d'un design particulier, entièrement en plastique, **anti corrosion**, conçu par **Enthal.P** et fabriqué chez **AT-Technic**. Il est apparenté aux échangeurs multitubulaires. Mais son rapport puissance/volume le situe **entre un échangeur multitubulaire et un échangeur à plaques**. L'intérieur de l'échangeur est constitué d'un ensemble de plaques usinées traversées par les tubes. Ces plaques définissent un ensemble de micro canaux dans lesquels s'écoule l'eau de refroidissement en suivant un parcours complexe, **totalement à contre-courant**, le long des tubes dans lesquels circule l'acide. Le coefficient d'échange thermique en est ainsi **significativement augmenté**. L'échangeur se comporte alors comme un échangeur hybride plaques/tubes.

L'échangeur est **extérieur à la cuve de dilution**. Il refroidit celle-ci par recirculation. Le refroidissement est ainsi **plus performant qu'un système par serpentin intérieur** et le **mélange de la solution est également assuré** par la boucle de refroidissement.

Le **système de dilution est automatisé**. Le déclenchement de chaque batch de dilution est manuel. Ensuite tout le cycle est automatique et contrôlé. L'échangeur est équipé de son propre système de contrôle. L'**automatisme de l'échangeur gère la régulation de la température d'acide et agit également en temps réel sur le fonctionnement de la boucle de refroidissement** par la surveillance continue de certains paramètres critiques (encrassement, débit d'eau, températures de sortie eau et acide, puissance thermique, ...). La supervision du dispositif est faite sur écran tactile.

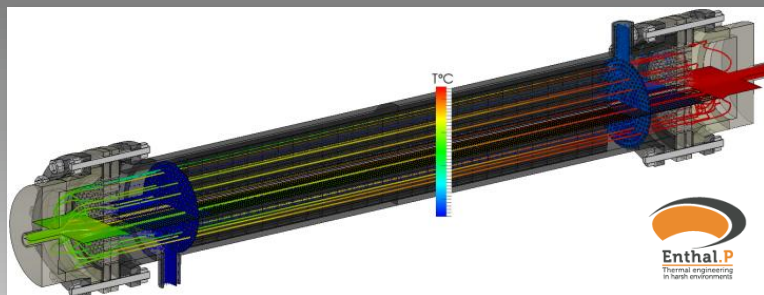
Les **résultats** sont jugés **très satisfaisants** en termes de gain de productivité. Et il est intéressant de noter que **ce type de système permet aussi la récupération de chaleur fatale** sur boucle d'eau. Les calories de la dilution d'acide sulfurique peuvent être valorisées pour le process, du pré-chauffage d'eau de lavage ou d'ECS, ou tout simplement pour le chauffage des locaux. L'échangeur est en effet capable de produire de l'eau chaude à environ 45°C.



Les acteurs du projet :

Très en amont, une collaboration étroite s'est établie avec le client exploitant, pour la formulation précise des besoins et la conception de la solution.

Par ses compétences et ses moyens de simulation, **Enthal.P** a pu dimensionner précisément le système de dilution d'acide sulfurique et en déterminer son fonctionnement général. Un **engagement sur la performance du système** de dilution d'acide et de son refroidissement a pu ainsi être proposé.



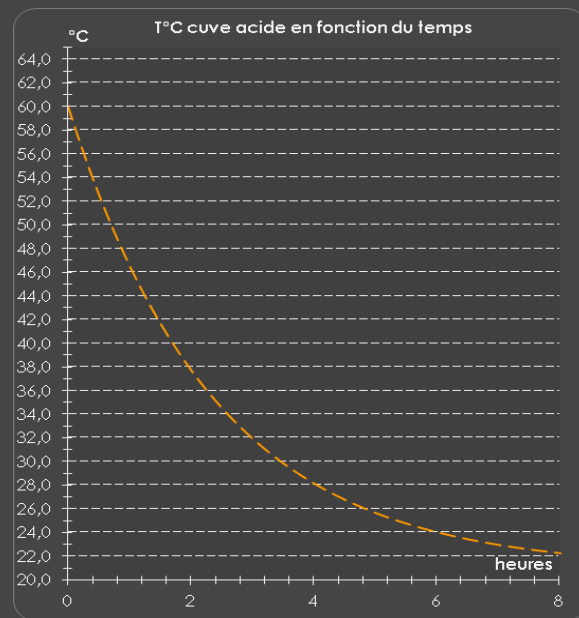
Simulation numérique 3D de l'échangeur, effectuée lors de la conception et du dimensionnement.

Enthal.P a également assuré l'ingénierie technique du projet dans sa globalité, avec notamment le dimensionnement détaillé de la boucle de recirculation d'acide, pour le refroidissement et le mélange, ainsi que de la boucle d'eau de refroidissement. L'échangeur et l'automatisme de ce dernier ont été entièrement conçus et mis en œuvre sur site par **Enthal.P**.

AT-Technic, spécialisé dans la chaudronnerie, la tuyauterie et l'usinage plastique a pris en charge la fabrication de l'échangeur et de son support, avec pose des vannes et des équipements divers.

Les caractéristiques de l'échangeur :

- Débit d'acide sulfurique : **4 m³/h**, à 60°C maxi
- Débit eau de refroidissement : **6,5 m³/h**, à 20°C maxi
- Puissance thermique : **~70 kW**
- Temps de refroidissement de la cuve 5m³ acide de 60°C à 35°C : **~ 2H**



Enthal.P et **AT-Technic** conçoivent et fabriquent également des skids de dilution d'acide et base (un ou plusieurs acides/bases selon recette déterminée) **entièrement automatiques**, avec refroidissement par eau. La **récupération de chaleur fatale** sur la boucle d'eau est systématiquement proposée.

Contact :



Espace Créatis
 6, Avenue Archimède
 02100 SAINT QUENTIN

Tel : 06 11 60 77 26

contact@enthal-p.fr

www.enthal-p.fr

- Ingénierie HVAC industrielle
- Systèmes thermiques pour milieux difficiles
- Automatisme et contrôle de procédés