



Cogénération de froid et de chaleur dans une fonderie de métaux légers

Le recyclage économique de la chaleur est l'idée centrale du système énergétique décentralisé destiné à une nouvelle fonderie de métaux légers en Allemagne. Dans le circuit frigorifique, trois aéroréfrigérants Güntner GFD 090 HydroSpray Professional branchés en parallèle ainsi que deux refroidisseurs secs hybrides HTK JAEGGI également connectés hydrauliquement en parallèle fournissent un refroidissement adapté aux besoins du site.

Le concept global d'approvisionnement énergétique pour une fonderie de métaux légers a été développé par le prestataire de services d'ingénierie Gammel Engineering, établi à Abensberg, en Basse-Bavière. Après la décision d'investissement et la constitution de l'équipe de projet pour la prestation, Gammel a planifié l'ensemble de la technologie de l'installation, l'a validée en détail avec la fonderie et les opérateurs et a pris en charge l'assurance de la qualité dans le cadre de la construction et de la mise en service. À son tour, l'entreprise TRANE Klima- und Kältetechnik a conçu les équipements frigorifiques et a supervisé leur installation et leur mise en service. Les entreprises ArGe Siemens et Ulrich Müller GmbH ont elles aussi pris part au contrat de performance énergétique confié par le maître d'ouvrage.



Vue d'ensemble

Unité opérationnelle :	EPC
Application :	Refroidissement de machines
Pays/site :	Allemagne / la Bavière
Fluide :	mélange eau/glycol
Produit :	L'aéroréfrigérant Güntner V-SHAPE Vario GFD HydroSpray Refroidisseurs secs hybrides de JAEGGI

Güntner GmbH & Co. KG
Hans-Güntner-Straße 2 – 6
82256 FÜRSTENFELDBRUCK
GERMANY
www.guentner.fr



▲ Deux refroidisseurs secs hybrides HTK JAEGGI connectés hydrauliquement en parallèle et trois GFD 090 HydroSpray de Guntner également branchés en parallèle (un seul d'entre eux est visible à l'arrière-plan) évacuent ensemble jusqu'à 5 100 kW de chaleur dont l'utilisation ne présente pas d'intérêt économique pour la production.



▲ Une nouvelle installation de cogénération fournit 2,4 MW d'énergie thermique et 2,6 MW d'énergie électrique pour la production.

Le concept énergétique innovant tient en particulier compte du besoin en froid des opérations de production, sans oublier la demande en énergie de l'ensemble du site. Le besoin en froid pour la fusion d'aluminium augmente surtout en cas de températures extérieures élevées. Dans la configuration précédente, le chauffage et le refroidissement étaient toujours séparés dans le système. Cela signifie que pour la fusion de l'aluminium, le froid était généré d'une manière peu économe en énergie par des compresseurs, sans utiliser l'énergie du gaz de fumée issu des opérations de fusion.

Le gaz de fumée comme source d'énergie

En tant que matière première, l'aluminium est fondu dans six fours au moyen de brûleurs à gaz. Trois fours travaillent en régime de fusion et trois autres en régime de maintien de la chaleur. Le gaz de fumée généré dans le cadre de ce processus a une température de l'ordre de 640 °C. Auparavant inutilisé, ce rejet thermique des fours de fusion est aujourd'hui injecté dans le réseau d'eau chaude existant via un échangeur de chaleur. En outre, une nouvelle installation de cogénération a été construite, avec une puissance de 2,4 MW d'énergie thermique et de 2,6 MW d'énergie électrique. Grâce à ces innovations, les compresseurs frigorifiques ont pu être remplacés par deux refroidisseurs à absorption fonctionnant à l'eau chaude.

Les refroidisseurs à absorption fournissent désormais la totalité du site industriel en termes de climatisation et de refroidissement des processus et sont à même de s'adapter de façon dynamique aux variations de la production et aux températures extérieures. Trois aéroréfrigérants Guntner GFD 090 HydroSpray branchés en parallèle ainsi que deux refroidisseurs secs hybrides HTK JAEGGI également connectés hydrauliquement en parallèle sont utilisés pour refroidir ces machines frigorifiques à absorption.

Des refroidisseurs à absorption qui produisent de la chaleur et du froid

Les deux refroidisseurs à absorption raccordés en série du côté de l'eau chaude fournissent la dissipation requise de 70 K dans le réseau d'eau chaude. La première machine reçoit de l'eau chaude à 125 °C de la nouvelle installation de cogénération (2,4 MW) ainsi que du gaz de fumée (0,5 MW) et envoie de l'eau chaude à environ 97 °C à la deuxième machine, qui à son tour injecte de l'eau chaude à presque 70 °C dans le circuit de retour. De cette manière, la durée de fonctionnement de la chaudière (et donc les émissions) est significativement réduite, et la chaudière couvre aujourd'hui les charges moyennes et de pointe de préparation d'eau chaude.

Lorsque les températures extérieures baissent à la demi-saison et en hiver, la demande en froid est moindre mais il faut davantage de chaleur de processus et surtout de chauffage, de sorte que les deux machines frigorifiques à absorption fonctionnent en régime à charge partielle ou peuvent même voir leur fonctionnement interrompu.

Une puissance frigorifique totale d'environ 2 150 kW

La première machine frigorifique à absorption fournit 1 100 kW de froid pour le circuit eau/glycol (25 °C/15 °C) ; environ 2 600 kW (40 °C/45 °C) sont évacués par les trois aéroréfrigérants Guntner GFD 090 HydroSpray. La deuxième machine frigorifique à absorption branchée en série fournit 1 050 kW de froid pour le circuit eau/glycol (25 °C/15 °C) ; un maximum d'environ 2 500 kW (34 °C/29 °C) de rejet thermique est évacué dans le milieu extérieur par deux refroidisseurs secs hybrides JAEGGI.

Ce choix à première vue étonnant de deux systèmes de refroidissement différents se justifie par la température de retour respective des machines frigorifiques à absorption : pour refroidir la première machine frigorifique à absorption, il faut évacuer 8 K du circuit aller, d'une température de 48 °C (mélange eau/glycol à 30 %). La deuxième machine frigorifique à absorption évacue dans le milieu extérieur 5 K du circuit aller, qui présente une température de 34 °C, via les refroidisseurs secs hybrides HTK JAEGGI.



▲ Pour des raisons acoustiques, les deux machines frigorifiques à absorption centrales sont capotées.

Güntner HydroSpray Professional

Un aéroréfrigérant Güntner GFD 090 HydroSpray fait circuler jusqu'à 176 000 m³ d'air, de sorte qu'il est possible d'assurer la circulation d'un total de 528 000 m³ en régime à pleine charge. Lorsqu'à partir d'une température extérieure de 23,5 °C, le refroidissement naturel n'est plus suffisant pour atteindre la température voulue dans le système, le module HydroSpray Professional vient soutenir le processus de refroidissement grâce à une utilisation ciblée du refroidissement par évaporation.

Pendant approximativement 395 heures par an, environ 0,8 m³ (en moyenne 112 m³ par an) d'eau préparée sur site est pulvérisée sur les ailettes. Chaque aéroréfrigérant est équipé de douze ventilateurs EC et est commandé par l'intermédiaire du dispositif de gestion de moteur GMM EV/16. Les exigences de la directive 2009/125/CE (directive ErP) en matière d'efficacité sont de cette façon respectées. Le régulateur détecte automatiquement quelle section d'aspersion présente le nombre le plus élevé d'heures de service et active d'abord les zones ayant le nombre d'heures de service le moins important.

JAEGGI HTK

Les refroidisseurs secs hybrides (Hybride Trockenkühler - HTK) de JAEGGI sont branchés hydrauliquement en parallèle afin de toujours pouvoir utiliser en mode sec l'ensemble de la surface installée de l'échangeur de chaleur. En fonctionnement en mode sec, le débit d'air par appareil s'élève à 185 033 m³ par heure. En mode humidifié, ce chiffre passe à 165 153 m³. 4,2 m³ d'eau préparée sur le site peuvent être évaporés toutes les heures, tandis que le reste est mis en circulation. Pour l'évacuation de chaleur, l'eau d'humidification est directement vaporisée sur les ailettes de l'échangeur de chaleur.

En cas d'augmentation de la température de l'air et d'exigences plus élevées en termes de puissance, les refroidisseurs peuvent être utilisés en fonction des besoins pour le refroidissement naturel ou pour le refroidissement des processus. Pour une exploitation toujours optimisée, la régulation interne évalue si les refroidisseurs fonctionnent plus économiquement avec une vitesse de rotation de ventilateur plus élevée et/ou avec une humidification (partielle). Cela permet ainsi de toujours atteindre la température de fluide voulue en utilisant à chaque fois la plus petite quantité possible d'éléments de refroidissement humidifiés. En régime à charge partielle, l'humidification doit être activée ultérieurement.

Si la température extérieure baisse en dessous de 5 °C, le refroidissement naturel est suffisant pour fournir la puissance frigorifique. L'eau d'humidification pour les composants Güntner et JAEGGI est alors entièrement purgée du système pour protéger l'installation contre le gel.