



www.thermowave.fr

Des températures constantes à environ 1 100 mètres de profondeur

Sous terre, tout doit être parfait. Grâce à la technique durable et robuste de thermowave, il est possible de maintenir dans les galeries souterraines une température inférieure à 28 °C de façon fiable et durable. Les appareils thermowave ont déjà subi avec succès dans une mine une phase de test de deux ans en souterrain, dans un environnement de travail corrosif avec une humidité de l'air élevée, sans perturbation et sans détérioration.

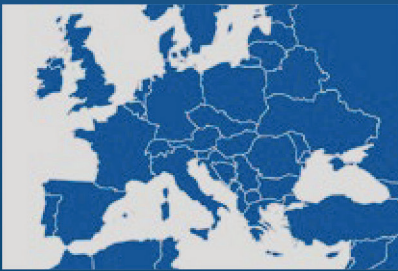
Dans l'industrie minière, l'air en souterrain a une température supérieure à 40 °C jusqu'à 1 200 mètres de profondeur et il est très humide (80 % h.r.) lorsque la salinité est élevée. Dans un tel environnement corrosif, non seulement les équipements installés à cette profondeur sont fortement mis à contribution, mais il en va de même de la santé des personnes qui y travaillent. Pour rendre les conditions de travail plus supportables, l'air est habituellement refroidi par un circuit d'eau allant de la surface à une profondeur d'environ 1 200 mètres.

À elle seule, la hauteur à surmonter représente une contrainte énorme pour ce système car une colonne d'eau de 10 m correspond à une pression de 1 bar. De plus, il est difficile de garantir une qualité d'eau correcte et homogène dans un circuit d'eau

Vue d'ensemble

Unité opérationnelle :	Energy & Process
Application :	Exploitation des mines
Pays/site :	Europe
Fluide :	Eau
Produit :	thermolineVario de thermowave

thermowave Gesellschaft
für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga
Germany





▲ The greatest adversary to technology installed underground is the highly corrosive atmosphere and high humidity and corresponding formation of condensation.



▲ The thermowave thermoline-Vario plate heat exchangers are designed to be especially corrosion resistant and can even withstand very unfavourable installation in the condensate without any restrictions.

de cette dimension. Les impuretés présentes dans le système endommagent également les appareils frigorifiques en surface et au fond.

Une colonne d'eau à 100 bar

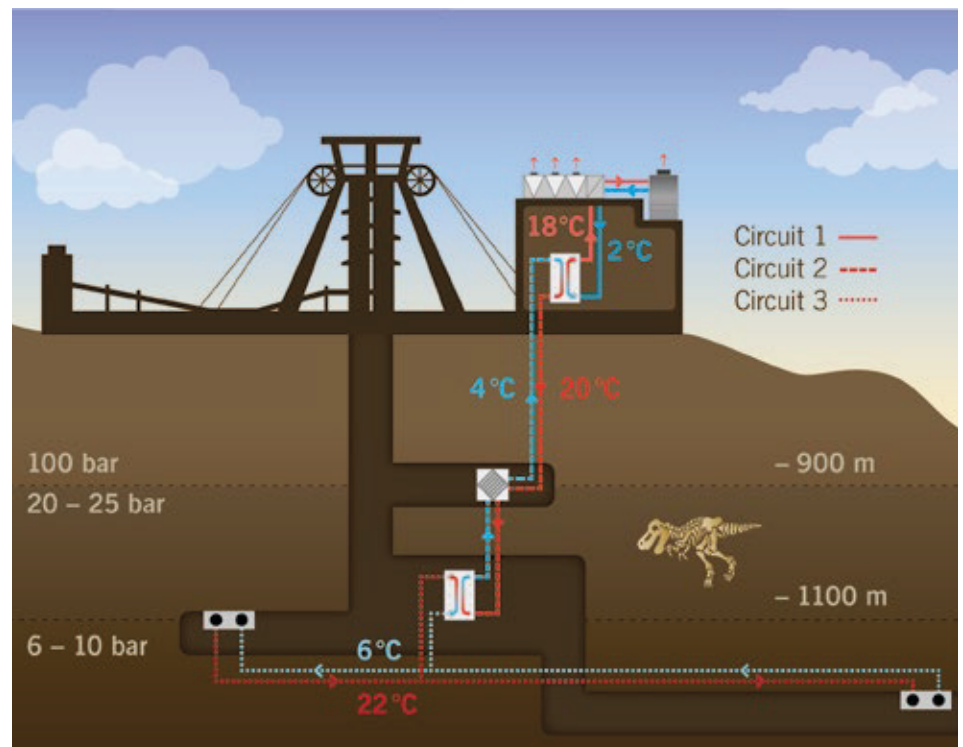
Dans les systèmes conventionnels, la haute pression dans le système est réduite en souterrain sur deux niveaux, avant que l'eau froide n'atteigne les refroidisseurs dans les galeries. Au premier niveau, un réducteur de pression central réduit la pression de la colonne d'eau dans le puits d'environ 100 bar à une pression de 20 à 25 bar. Dans les galeries, des réducteurs de pression locaux réduisent à leur tour la pression à une valeur allant de 6 à 10 bar.

En règle générale, les réducteurs de pression locaux se trouvent à de nombreux kilomètres du puits, dans chacune des galeries. Les premiers comportent des pièces mécaniques et, du fait des variations de pression dans le grand circuit, ils sont fortement sujets aux pannes. Cependant, si les réducteurs de pression locaux tombent en panne, les refroidisseurs sont eux aussi mis immédiatement à contribution et la chaleur du sous-sol ne peut plus être évacuée hors des galeries.

Outre les frais importants occasionnés du fait de l'usure et des réparations, les pannes régulières des installations de climatisation limitent le travail posté sous terre à moins de huit heures de travail pour des questions de santé et de droit du travail. Les pannes des appareils frigorifiques représentent donc pour l'exploitant d'une mine une question très onéreuse, à double titre.

Les échangeurs de chaleur à plaques thermolineVario de thermowave scindent le circuit d'eau et jouent le rôle de réducteurs de pression

Ce défi technologique particulier a suffi pour que les ingénieurs et les techniciens de thermowave se mettent à la recherche d'une variante économique. Il en a résulté une solution qui a convaincu l'exploitant à tout point de vue, à l'issue d'une phase d'exploitation pilote de deux années :



À la place des réducteurs de pression locaux, des modèles spéciaux d'échangeurs de chaleur à plaques thermowave du type thermolineVario ont été mis en œuvre dans le circuit d'eau. En tant qu'appareils à double usage, ils scindent le circuit d'eau du réducteur de pression central vers les appareils terminaux en deux circuits complètement séparés l'un de l'autre et ils jouent ainsi le rôle de réducteurs de pression secondaires fiables.

Deux circuits d'eau au lieu d'un

Le circuit primaire va de la surface du terrain jusqu'au réducteur de pression central à environ 900 mètres de fond. L'eau s'écoule ensuite dans les échangeurs de chaleur à plaques, installés à une profondeur d'environ 1 100 mètres. Dans l'échangeur thermolineVario de thermowave, le deuxième circuit est complètement séparé du premier et relie les échangeurs de chaleur à plaques aux refroidisseurs des galeries individuelles. Peu avant l'échangeur de chaleur à plaques, il règne une pression de 20 à 25 bar, et de 6 à 10 bar dans le deuxième circuit d'eau.

La séparation des niveaux de pression par trois circuits d'eau donne des conditions d'utilisation uniformes aux refroidisseurs refroidis à l'eau, de sorte qu'ils fonctionnent sans problème de cette manière. La qualité de l'eau demeure constante dans le circuit primaire et protège de la pollution et de l'usure les parties sensibles de l'installation de climatisation situées en surface.

Une installation quasiment neuve au bout de deux années de fonctionnement

Les échangeurs de chaleur à plaques thermolineVario de thermowave gardent également une allure quasiment neuve au bout d'une exploitation pilote de deux années, bien qu'ils se trouvent dans un environnement de condensation très sale et qu'ils fonctionnent jour et nuit sous une pression élevée. Cette durée de vie remarquable est rendue possible par la mise en œuvre de matériaux particulièrement résistants à la corrosion et grâce à une construction très stable : par exemple, les composants de cadre reçoivent un revêtement spécial et les barres de support massives ainsi que les plaques sont fabriquées en acier au molybdène SMO 254 selon la norme DIN 1.4547. Les boulons de serrage sont eux aussi revêtus d'une couche spéciale résistante à la corrosion.

Les dimensions des échangeurs de chaleur à plaques thermolineVario de thermowave sont adaptées aux conditions de place particulières dans la mine, qui ont par conséquent été complètement mesurées au préalable. Cela se traduit en premier lieu par une conception compacte pour les équipements intégrés, obtenue dans le cas des

Échangeurs de chaleur à plaques thermowave pour l'industrie minière

En surface, cela fait longtemps que concepteurs et clients connaissent les produits thermowave dans le secteur de l'industrie minière. L'entreprise a, par exemple, mis en œuvre ses échangeurs de chaleur à plaques dans les systèmes de refroidissement naturel, ou pour les refroidisseurs d'acide sulfurique pour la purification du cuivre, ou encore pour les évaporateurs et condenseurs à l'ammoniac.

Pour une mise en œuvre dans des conditions sévères, des matériaux spéciaux tels que l'acier au molybdène SMO 254 ou l'acier au titane du groupe 1 ont été utilisés. La base installée d'échangeurs de chaleur à plaques thermowave représente dans ce secteur une puissance cumulée de plus de 50 MW.

échangeurs de chaleur à plaques par exemple en intercalant une plaque intermédiaire de stabilisation ainsi que des éléments porteurs robustes. La conception de faible hauteur et les constructions spéciales des supports de transport permettent de transporter sur un véhicule spécialisé l'appareil complet livré monté jusqu'à son lieu d'utilisation, même dans des galeries de faible hauteur. Si cela ne suffit pas pour couvrir le besoin, la prestation souhaitée doit être répartie sur plusieurs appareils.

Deux fois 125 m³ d'eau par heure

Sur une surface au sol d'environ 3 500 x 1 000 mm et pour une hauteur libre de 2 500 mm, l'appareil comporte un échangeur de chaleur à plaques de 380 m², qui développe une capacité calorifique de 2 500 kW. L'eau provenant des refroidisseurs d'air à une température de 21,6 °C est refroidie à 5,2 °C, le circuit intermédiaire transmettant 3,4 °C à partir du circuit primaire et se réchauffant dans le thermoline-Vario de thermowave jusqu'à la température de 19,5 °C. Il s'écoule toutes les heures environ 125 m³ d'eau des deux côtés à travers les échangeurs de chaleur à plaques. La conception à double usage permet par ailleurs d'effectuer des passes de nettoyage en activant une circulation à contre-courant.