La production énergétique

- Les technologies solaires
  - Le photovoltaïque
  - Le thermique: Les capteurs plans
  - Le thermique: les capteurs sous vide
  - Le thermique: Solaire à concentration
  - L'hybride
- Les technologies gaz
  - La cogénération gaz
  - La trigénération
- Les technologies biomasses
  - La cogénération pellet
  - La cogénération à bois déchiqueté

Les technologies solaires

Le photovoltaïque

Le photovoltaïque est une technologie qui convertit la lumière du soleil en électricité. Elle utilise des cellules photovoltaïques, souvent composées de silicium, pour capturer l’énergie solaire. Le rendement d’un panneau solaire photovoltaïque est un indicateur clé de sa performance. Il représente la proportion d’énergie solaire qui est convertie en électricité.

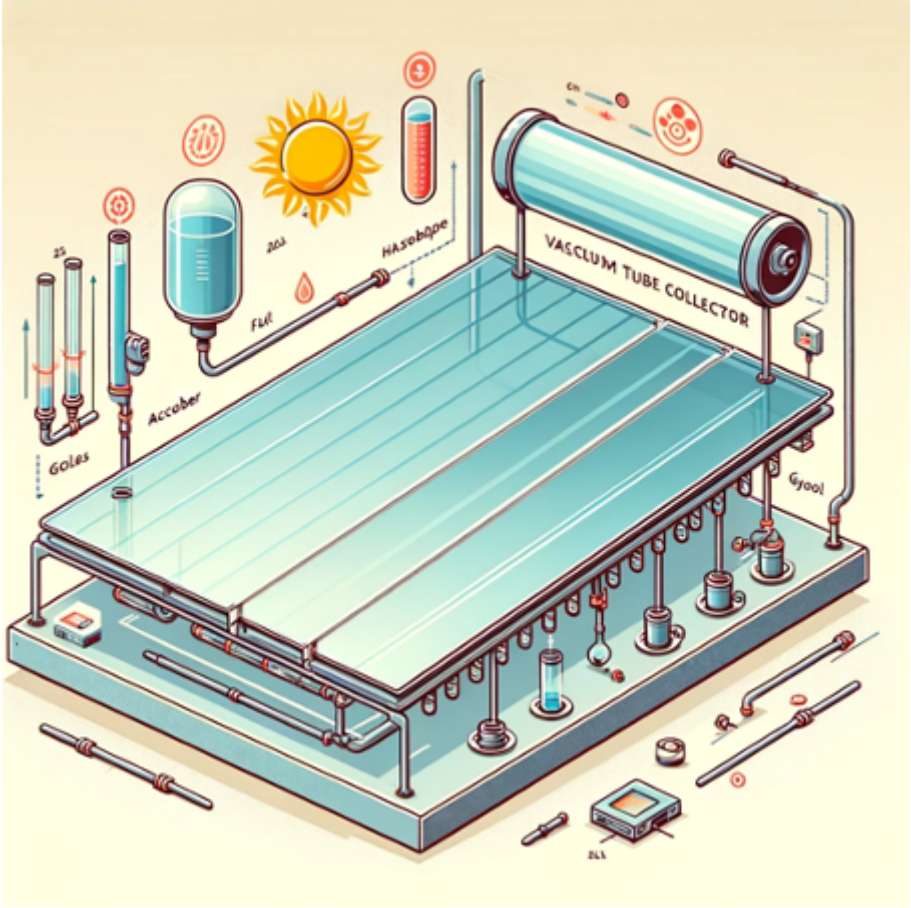
Les facteurs influençant le rendement incluent la qualité des matériaux utilisés, la conception du panneau, et les conditions environnementales comme l’ensoleillement et la température. Les progrès technologiques ont considérablement amélioré le rendement des panneaux solaires au fil des années, permettant une production d’énergie plus efficace.

Le rendement typique des panneaux photovoltaïques commerciaux varie entre 15 % et 20 %. Des panneaux à haute efficacité, souvent plus coûteux, peuvent atteindre des rendements supérieurs à 22 %. L’optimisation de l’orientation et de l’angle des panneaux solaires peut également améliorer leur efficacité.

Les systèmes photovoltaïques offrent une source d’énergie renouvelable, contribuant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la lutte contre le changement climatique. Avec l’augmentation de la demande d’énergie propre, le photovoltaïque joue un rôle de plus en plus important dans le mix énergétique mondial.

Le thermique: Les capteurs plans

Les capteurs plans solaires thermiques sont des systèmes conçus pour convertir l’énergie solaire en chaleur utilisée principalement pour le chauffage de l’eau. Ils sont composés d’une plaque absorbante, de conduits pour le fluide caloporteur (généralement du glycol) et d’une vitre transparente. Un enjeu majeur de ces systèmes est le risque de surchauffe du glycol, surtout durant les périodes de fort ensoleillement et de faible demande en eau chaude. Cette surchauffe peut dégrader le glycol, affectant l’efficacité et la durabilité du système. Pour prévenir ce risque, des régulateurs de température et des systèmes de refroidissement sont souvent utilisés. Les capteurs plans solaires thermiques présentent un rendement élevé, transformant environ 70-80% de l’énergie solaire en chaleur. Ce rendement dépend de divers facteurs comme l’orientation du capteur, le climat, et l’efficacité du stockage de chaleur. Ces systèmes se distinguent par leur efficacité, leur durabilité et leur facilité d’entretien.



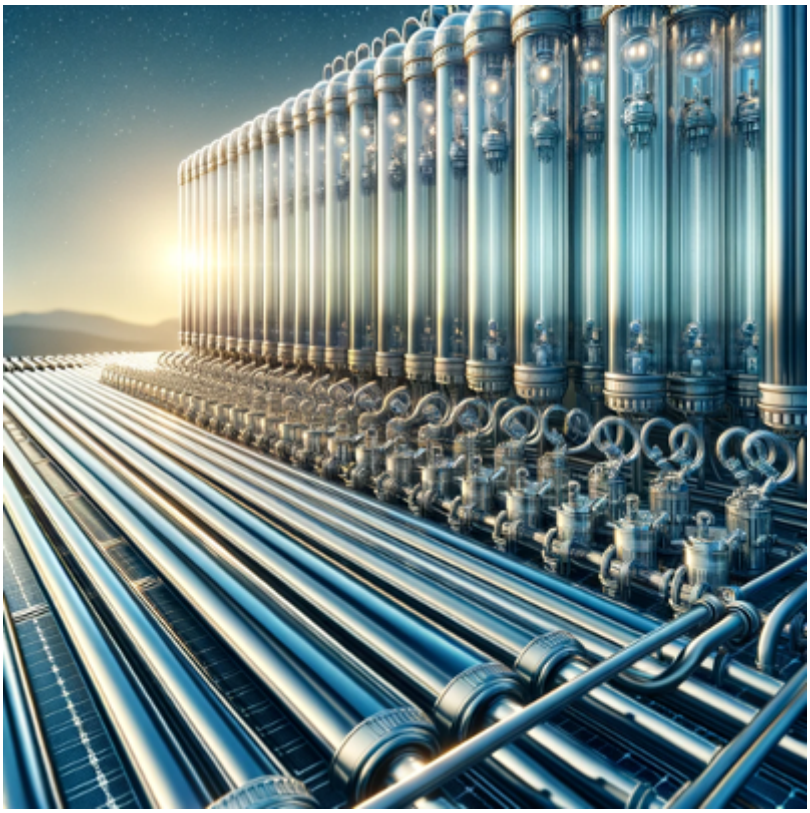
Le thermique: les capteurs sous vide

Les capteurs solaires thermiques à tubes sous vide représentent une avancée significative dans le chauffage solaire. Ils se distinguent par une série de tubes sous vide alignés, optimisant l’efficacité énergétique. Comparés aux capteurs plans, ils offrent une meilleure rétention de chaleur grâce au vide dans les tubes, capturant plus efficacement l’énergie solaire même dans des conditions climatiques moins idéales.

Ces capteurs sont également plus robustes face aux intempéries et peuvent être orientés de manière optimale vers le soleil, contrairement aux capteurs plans.

Cependant, l’entretien des systèmes utilisant du glycol comme fluide caloporteur représente un défi. Le glycol, en transférant la chaleur du capteur au système de chauffage, nécessite une maintenance régulière pour prévenir la dégradation et l’accumulation de résidus, qui peuvent altérer l’efficacité du système.

En conclusion, les capteurs solaires thermiques à tubes sous vide offrent des performances supérieures en termes d’efficacité, mais exigent une attention particulière dans la gestion du glycol pour maintenir leur efficacité sur le long terme.



Le thermique: Solaire à concentration

La technologie de solaire à concentration exploite des miroirs paraboliques pour concentrer la lumière solaire sur un tube collecteur central. Ce tube contient un fluide caloporteur qui chauffe jusqu'à 400°C. La chaleur captée est utilisée de plusieurs façons :

Applications de la Chaleur Captée

1. **Production d'Électricité**
   - La chaleur génère de la vapeur qui alimente une turbine, produisant ainsi de l'électricité. Cette méthode est similaire à la production d'énergie conventionnelle, mais utilise la chaleur solaire comme source.
2. **Applications Thermiques**
   - La chaleur peut être directement utilisée dans des processus industriels ou pour le chauffage des bâtiments.
3. **Climatisation et Réfrigération**
   - Par l'absorption ou autres cycles thermodynamiques, la chaleur peut être convertie en froid.

Avantages et Caractéristiques Distinctives

- **Stockage de l'Énergie Thermique**
  - La technologie se distingue par sa capacité à stocker l'énergie thermique, permettant une utilisation continue même en l'absence d'ensoleillement direct. Cela garantit une disponibilité constante de l'énergie et une plus grande fiabilité du système.
- **Précision du Suivi Solaire**
  - Le système de miroirs paraboliques nécessite une précision de suivi solaire très élevée pour maintenir l'efficacité. Un écart dans l'alignement des miroirs peut considérablement réduire l'intensité de la concentration solaire, diminuant ainsi l'efficacité énergétique globale.
- **Contribution à la Durabilité**
  - Cette technologie s'inscrit dans une démarche de durabilité en offrant une alternative renouvelable aux combustibles fossiles pour la production d'énergie à haute température.

- Elle est particulièrement avantageuse dans les régions ensoleillées et joue un rôle clé dans la transition énergétique vers des sources renouvelables.

En résumé, la technologie de solaire à concentration offre une solution polyvalente et durable pour la production d’énergie thermique et électrique, adaptée à une variété de besoins industriels et domestiques, tout en contribuant à la réduction de la dépendance aux énergies fossiles.

L'hybride

La technologie de Dualsun combine la production d’électricité photovoltaïque et la production d’eau chaude, offrant ainsi une solution énergétique efficace et innovante. Les panneaux de Dualsun, tels que ceux de la série Spring, captent l’énergie solaire pour générer de l’électricité, utilisable dans une habitation ou réinjectable dans le réseau. Ils disposent également d’un échangeur de chaleur situé derrière les cellules photovoltaïques, qui récupère la chaleur produite par le panneau pour chauffer de l’eau. Cette eau chaude peut être utilisée pour les besoins domestiques, augmentant ainsi l’efficacité globale du système.

Un aspect important de cette technologie est sa température de stagnation, qui atteint 80°C. Cette caractéristique réduit le risque de dégradation du glycol, un liquide utilisé dans le système pour le transfert de chaleur, rendant les panneaux Dualsun plus durables et efficaces.

En termes de puissance, les panneaux solaires hybrides de Dualsun ont une puissance d’environ 300 watts par mètre carré, ce qui est comparable à de nombreux panneaux photovoltaïques traditionnels. Toutefois, la comparaison doit prendre en compte l’efficacité globale, car les panneaux Dualsun ne produisent pas seulement de l’électricité, mais également de l’eau chaude. Bien que leur puissance électrique soit similaire à celle des panneaux photovoltaïques standards, ils offrent une valeur ajoutée en termes d’efficacité énergétique globale, en particulier dans les applications où la demande en eau chaude est importante.

Les technologies gaz

La cogénération gaz

La technologie de cogénération au gaz est un système qui produit simultanément de l’électricité et de la chaleur utile à partir d’une seule source de combustible, dans ce cas, le gaz. Voici quelques aspects clés de cette technologie :

Efficacité énergétique élevée : La cogénération capture la chaleur produite lors de la génération d’électricité, qui serait autrement perdue dans un système de production d’énergie conventionnel. Cette chaleur récupérée peut être utilisée pour le chauffage ou d’autres processus industriels.

Jusqu’à 20% de la puissance thermique installée : Cela signifie qu’une grande partie de la capacité thermique totale d’une installation peut être obtenue grâce à la cogénération. C’est une méthode très efficace pour produire de la chaleur et de l’électricité à partir du même combustible.

Puissance pilotable : La cogénération au gaz offre une flexibilité en termes de gestion de la puissance. Contrairement aux sources d’énergies renouvelables comme l’éolien ou le solaire, dont la production est dépendante des conditions météorologiques, la cogénération au gaz peut être ajustée en fonction de la demande énergétique.

Rôle d’UPS (Uninterruptible Power Supply) et de groupe électrogène : En cas de coupure de courant, une installation de cogénération au gaz peut continuer à fournir de l’électricité, fonctionnant comme un groupe électrogène. De plus, elle peut agir comme un système d’alimentation sans interruption (UPS), garantissant une source d’énergie constante et fiable.

En résumé, la cogénération au gaz est une solution énergétique polyvalente, capable de fournir de l’électricité et de la chaleur de manière efficiente, tout en offrant une puissance ajustable et une sécurité énergétique accrue.

La trigénération

La trigénération, également connue sous le nom de production combinée de chaleur, de froid et d’électricité (CCHP, pour Combined Cooling, Heat and Power en anglais), est un processus qui permet de produire simultanément de l’électricité, de la chaleur et du froid à partir d’une seule source d’énergie. Lorsqu’elle est alimentée au gaz, la trigénération utilise généralement un moteur à gaz ou une turbine à gaz pour générer de l’électricité. La chaleur résiduelle provenant de cette production est ensuite récupérée pour produire de la chaleur pour le chauffage ou d’autres applications industrielles, et peut également être convertie en refroidissement grâce à des machines frigorifiques à absorption ou à adsorption.

Le principe de base de la trigénération à gaz est le suivant :

Génération d’électricité : Un moteur ou une turbine à gaz brûle du gaz naturel (ou d’autres types de gaz) pour produire de l’électricité.

Récupération de la chaleur : La chaleur résiduelle générée lors de la production d’électricité est récupérée au lieu d’être gaspillée. Cette chaleur peut être utilisée directement pour le chauffage ou d’autres processus thermiques.

Conversion en froid : Une partie de cette chaleur récupérée peut être utilisée pour alimenter une machine frigorifique à absorption ou à adsorption, qui produit du froid. Ce froid peut être utilisé pour la climatisation ou d’autres applications de refroidissement.

Les avantages de la trigénération à gaz incluent :

Efficacité énergétique : La capacité de convertir presque toute l’énergie d’un combustible en électricité, chaleur et froid permet d’atteindre des niveaux d’efficacité énergétique très élevés, souvent supérieurs à 80 %.

Réduction des émissions : La haute efficacité de la trigénération signifie généralement moins de combustible brûlé et donc moins d’émissions par unité d’énergie produite, comparativement à la production séparée d’électricité, de chaleur et de froid.

Flexibilité : Les systèmes de trigénération peuvent être adaptés aux besoins spécifiques en électricité, en chaleur et en froid d’un site, et peuvent souvent être ajustés en fonction des variations de ces besoins.

Économies économiques : Étant donné que la trigénération permet d’optimiser l’utilisation de l’énergie et de réduire les pertes, elle peut offrir des économies substantielles en termes de coûts énergétiques.

Toutefois, la mise en place d’un système de trigénération nécessite un investissement initial important, et sa rentabilité dépendra des coûts relatifs du combustible, de l’électricité ainsi que des besoins thermiques et de refroidissement spécifiques du site où il est installé.

Les technologies biomasses

La cogénération pellet

Principe de la Condensation : Les chaudières à condensation d'ÖkoFEN maximisent l'efficacité énergétique en récupérant la chaleur des gaz de combustion. Cela est réalisé en condensant la vapeur d'eau dans ces gaz, ce qui permet de transférer plus de chaleur au système de chauffage.

Utilisation des Granulés de Bois : Ces chaudières fonctionnent avec des granulés de bois, une source d'énergie renouvelable et écologique. Les granulés sont brûlés de manière contrôlée pour produire de la chaleur.

Efficacité Énergétique Élevée : Grâce à la technologie de condensation, ces chaudières atteignent une efficacité supérieure, réduisant la consommation de combustible et les émissions de CO2.

Cogénération avec Moteur Stirling : Une particularité des chaudières à condensation d'ÖkoFEN est leur capacité à intégrer un moteur Stirling pour la cogénération. Le moteur Stirling, fonctionnant grâce à la différence de température créée par la chaudière, peut produire de l'électricité en plus de la chaleur. Cela augmente l'efficacité globale du système en utilisant la même source d'énergie pour produire à la fois de la chaleur et de l'électricité.

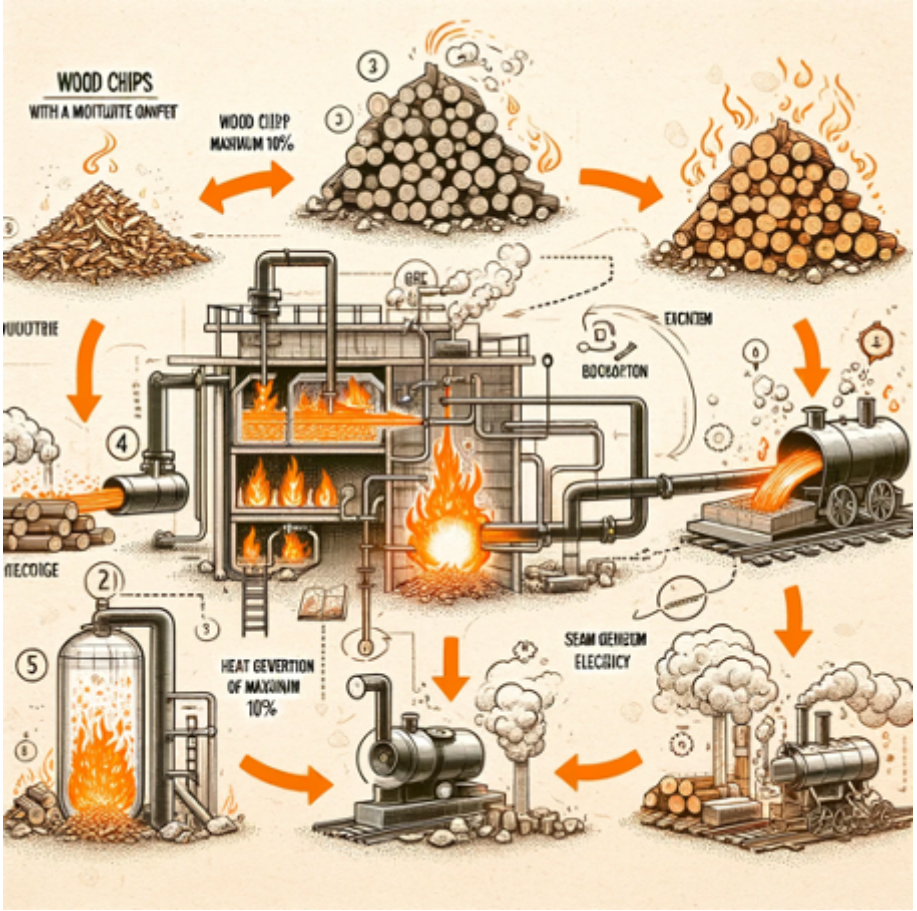
Avantages Environnementaux et Économiques : En plus d'être écologiques, ces chaudières peuvent offrir des avantages économiques significatifs. L'utilisation de granulés de bois réduit la dépendance aux combustibles fossiles et, avec la production combinée de chaleur et d'électricité, les utilisateurs peuvent réaliser des économies substantielles sur leurs factures d'énergie.

Contrôle et Régulation Avancés : Les chaudières sont équipées de systèmes de contrôle pour optimiser la combustion et l'efficience, adaptant automatiquement la production d'énergie aux besoins.

Investissement Initial et Rentabilité : Bien que l'investissement initial pour une chaudière à condensation avec cogénération puisse être plus élevé, les économies réalisées sur les coûts d'énergie à long terme peuvent être substantielles, rendant l'investissement rentable sur la durée.

En résumé, la technologie de la chaudière à condensation d'ÖkoFEN, en combinant l'utilisation de granulés de bois, la condensation et la cogénération avec un moteur Stirling, représente une solution de chauffage très efficace et écologique, capable de produire à la fois de la chaleur et de l'électricité, tout en réduisant les coûts énergétiques et l'impact environnemental.

La cogénération à bois déchiqueté

La cogénération de bois déchiqueté est une technologie qui utilise du bois réduit en petits morceaux pour produire simultanément de l’électricité et de la chaleur. Le processus commence par le déchiquetage du bois en petits morceaux, qui sont ensuite brûlés dans une chaudière. La combustion génère de la chaleur, qui est utilisée pour produire de la vapeur. Cette vapeur entraîne une turbine génératrice d’électricité.

Un élément crucial de ce processus est le taux d’humidité du bois. Pour une combustion efficace et pour minimiser les émissions polluantes, le bois doit avoir un taux d’humidité de maximum 10%. Un bois trop humide brûle moins efficacement, produisant moins d’énergie et plus d’émissions nocives.