

BIENVENUE AU RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE

ENERGIEVERBUND BIELERSEE
RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE



BIENVENUE AU RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE.....	4
1 STATION DE POMPAGE.....	6
2 POMPES À CHALEUR.....	8
3 INSTALLATION.....	10
4 RÉSEAU DE DISTRIBUTION.....	12
5 COUVERTURE DE LA CHARGE DE POINTE.....	14
6 DOMOTIQUE.....	16

ENERGIEVERBUND BIELERSEE
RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE



 **STADT NIDAU**



Energieverbund Bielersee AG

Gottstattstrasse 4, rue de Gottstatt · Postfach / Case postale · 2501 Biel/Bienne
T 032 321 12 11 · www.esb.ch

BIENVENUE AU RÉSEAU ÉNERGÉTIQUE DU LAC DE BIENNE

Énergie renouvelable provenant du lac de Bienne

En tant qu'importante source d'énergie locale, le lac de Bienne offre la possibilité d'approvisionner les immeubles à proximité du lac en énergie thermique renouvelable. À cet effet, ESB, la Ville de Nidau et la Bourgeoisie de Nidau ont créé ensemble la société Energieverbund Bielersee AG. Le réseau énergétique du lac de Bienne permet d'approvisionner des parties de Bienne, Nidau et Ipsach en énergie thermique durable provenant du lac.

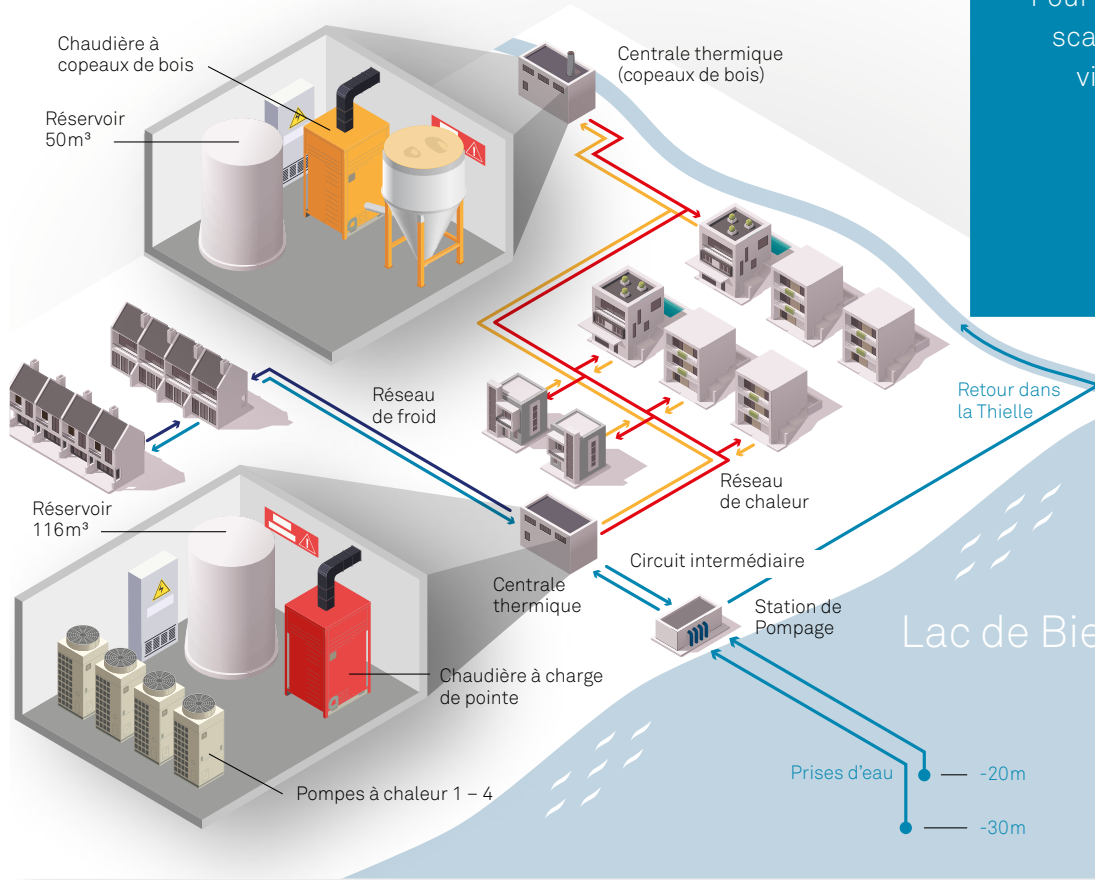
Comment l'énergie est-elle extraite du lac de Bienne?

L'eau du lac est captée à une profondeur de 20 et de 30 m en fonction des besoins. Elle est amenée dans la station de pompage par les conduites du lac, longues de 1 400 m chacune. L'énergie contenue dans l'eau est alors transférée au circuit intermédiaire via des échangeurs de chaleur. À partir de là, l'énergie frigorifique alimente directement le réseau de froid pour être ensuite acheminée vers les clients acheteurs de froid. L'énergie de chauffage est produite par les pompes à chaleur.

Grâce à ce concept innovant, la consommation d'énergie primaire dans les zones alimentées peut être réduite de moitié. Les émissions de CO₂ sont même réduites de 88 %, ce qui correspond à une réduction massive de 8 255 t de CO₂ par an.

Avec l'intégration du réseau thermique déjà existant de Burgerbeunden au réseau énergétique du lac de Bienne, la production de chaleur renouvelable issue du lac est complétée par celle provenant de copeaux de bois.

Durant la saison estivale, la totalité du réseau est exclusivement approvisionnée en énergie provenant du lac. Pendant la période de transition et en hiver, la centrale de Burgerbeunden, qui tire l'énergie de copeaux de bois des forêts de la région, est également mise en service.



Pour plus d'informations,
 scannez le code QR et
 visionnez la vidéo.



1 STATION DE POMPAGE

Conduites du lac

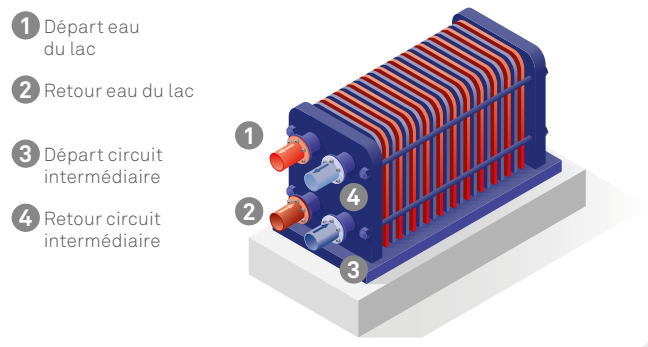
L'eau du lac est amenée dans la station de pompage par les conduites du lac, longues de 1 400 m chacune. La concession permet de prélever 30 000 l d'eau par minute pour l'énergie de chauffage en hiver et 8 000 l d'eau par minute pour l'énergie frigorifique en été.

Échangeurs de chaleur

L'énergie provenant du lac de Biemme est utilisée tant pour le chauffage que pour le refroidissement et est transférée au circuit intermédiaire par des échangeurs de chaleur. L'eau captée respectivement à 20 m et 30 m de profondeur affiche toute l'année une température entre 4° C et 15° C et peut ainsi être directement utilisée à des fins de refroidissement. Pour le chauffage, l'énergie est amenée dans les pompes à chaleur de la centrale thermique.

Circuit intermédiaire

Grâce à l'utilisation d'un circuit intermédiaire, l'eau du lac n'arrive pas directement dans les pompes à chaleur. Cela permet de les protéger contre l'infestation de moules et d'autres impuretés. L'eau dans le circuit intermédiaire bénéficie d'un traitement spécial afin de protéger les pompes à chaleur contre la corrosion, ne contient toutefois pas d'antigel (glycol).



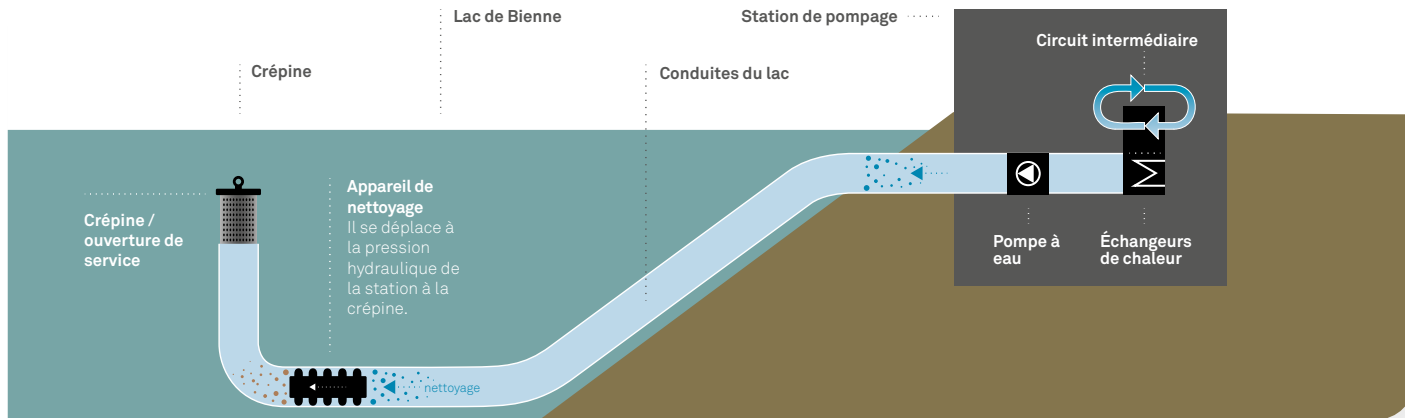
Conduite de restitution

L'eau du lac dont l'énergie a été extraite est ensuite retournée directement dans la Thielle depuis la station de pompage. La composition chimique et biologique de l'eau n'est pas modifiée. La température de l'eau introduite est toujours inférieure à celle de la Thielle. Le processus ne présente donc aucun danger pour la flore et la faune. Toutes les exigences fédérales et cantonales sont respectées en permanence.

Nettoyage des conduites

Les conduites d'eau du lac sont nettoyées à l'aide d'un système de raclage. Il s'agit d'un cylindre équipé d'anneaux de raclage qui, tel un cure-pipe géant, est propulsé à travers le tube pour en nettoyer l'intérieur.

Lorsque l'appareil a atteint la crépine, cette dernière est ouverte par un robot sous-marin téléopéré et équipé d'une caméra. L'appareil glisse de la conduite et remonte à la surface du lac, d'où il est ramené à terre en bateau.



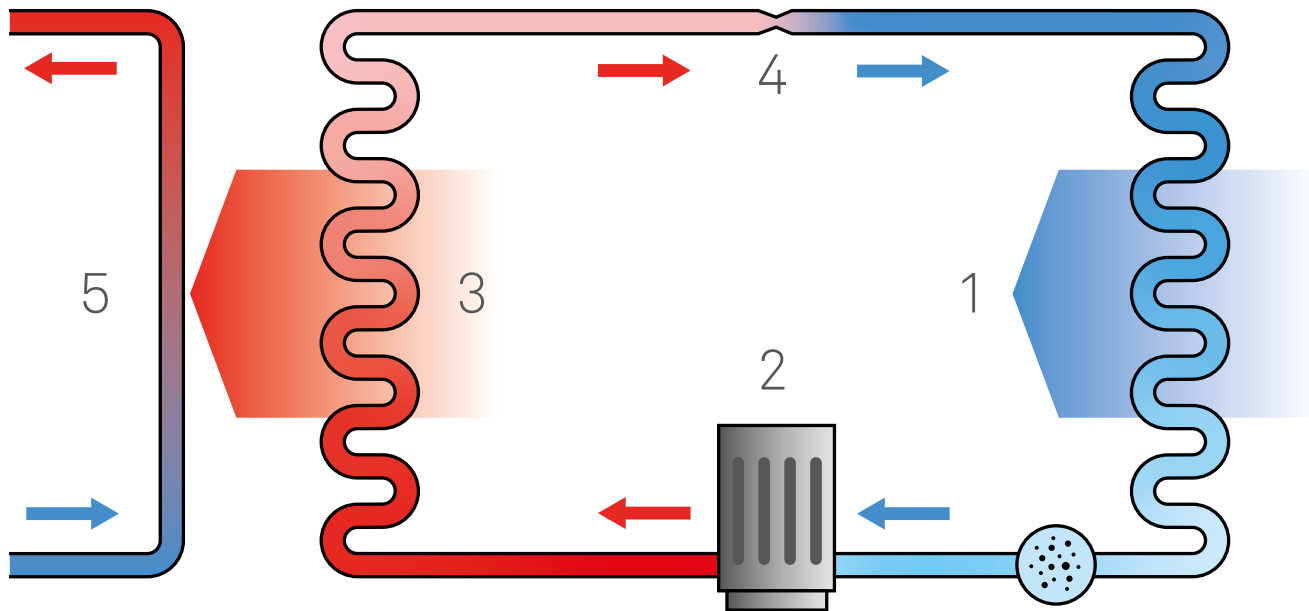
2 POMPES À CHALEUR

Production de chaleur

Les pompes à chaleur portent le niveau de température venant du circuit intermédiaire à entre 65° C et 80° C afin d'alimenter le réseau de chaleur en énergie de chauffage. Cette température varie en fonction du besoin en chaleur de la clientèle. Les pompes à chaleur ont une puissance de 1 400 kW chacune. Elles utilisent également la chaleur résiduelle des clients acheteurs de froid afin de produire de la chaleur et de l'injecter dans le réseau thermique.

Fonctionnement d'une pompe à chaleur

L'ammoniac, un fluide frigorigène neutre pour le climat qui possède d'excellentes propriétés thermodynamiques, circule dans la pompe à chaleur. Il s'évapore avec l'apport de chaleur du lac (1). La pression est augmentée dans le compresseur (2) à l'aide d'énergie électrique, ce qui entraîne également une hausse de la température par effet Joule-Thomson. Cette énergie est transmise au réseau de chaleur (5) dans le condensateur (3). L'eau dans le réseau de chaleur est ainsi chauffée à la température nécessaire de 65° C à 80° C. L'ammoniac se refroidit ainsi à nouveau et se condense. Cela signifie qu'il redevient liquide, mais qu'il reste sous haute pression. La pression est réduite dans l'inverseur (4), permettant de refroidir encore nettement l'ammoniac, qui est à nouveau dirigé vers l'évaporateur, où le cycle recommence.

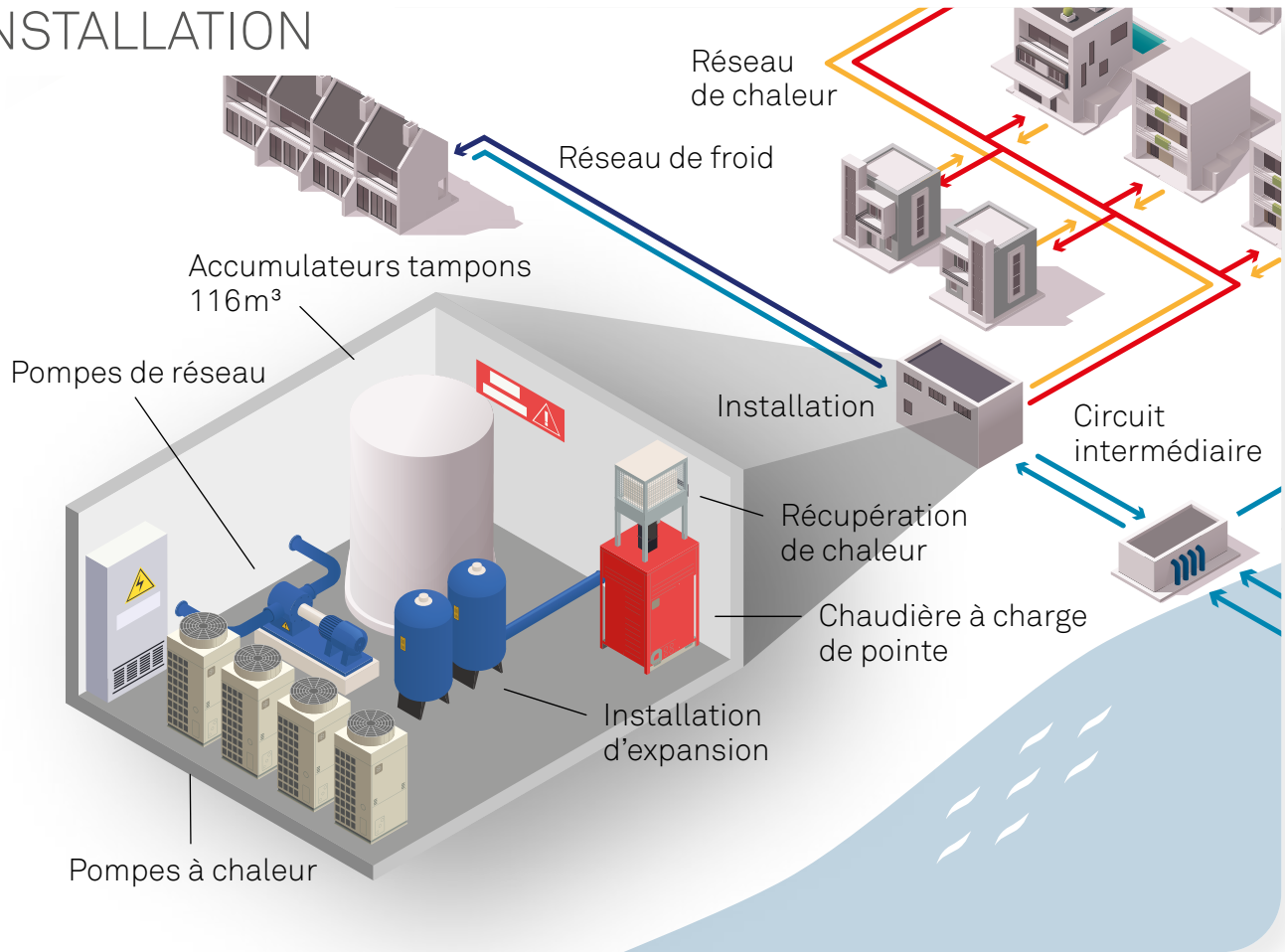


- 1) Évaporateur
- 2) Compresseur
- 3) Condensateur
- 4) Inverseur
- 5) Réseau de chaleur

■ Gazeux
 haute pression, très chaud
■ Liquide
 haute pression chaud

■ Liquide
 basse pression, très froid
■ Gazeux
 basse pression, froid

3 INSTALLATION



Réseaux d'approvisionnement

Deux réseaux de chaleur et un réseau de froid sont exploités à partir de la centrale thermique. Un réseau de chaleur approvisionne les zones de Nidau et d'Ipsach. L'autre réseau de chaleur et le réseau de froid approvisionnent les zones à Bienne.

Pompes de réseau

Les pompes de réseau sont réparties en trois groupes. Deux groupes font circuler l'eau dans les réseaux de chaleur afin que l'énergie de chauffage puisse être acheminée via le réseau de distribution vers les clients acheteurs de chaleur. Un troisième groupe assure la circulation de l'eau dans le réseau de froid afin que l'énergie de refroidissement soit amenée vers les clients acheteurs de froid.

Récupération de chaleur

La chaleur résiduelle générée auprès des clients acheteurs de froid durant le processus de refroidissement retourne au processus de chaleur dans la centrale thermique.

De cette manière, un échange d'énergie constant a lieu entre les bâtiments connectés. Cela signifie que la chaleur résiduelle des clients acheteurs de froid est utilisée pour approvisionner les clients acheteurs de chaleur.

Accumulateurs tampons

Les deux accumulateurs tampons compensent les fluctuations de consommation à court terme. En cas d'interruption de courte durée de la production de chaleur, ils permettent par ailleurs d'assurer un approvisionnement de secours pendant environ une heure. Les accumulateurs contiennent chacun 57 350 l d'eau conservée à une température maximale de 89° C.

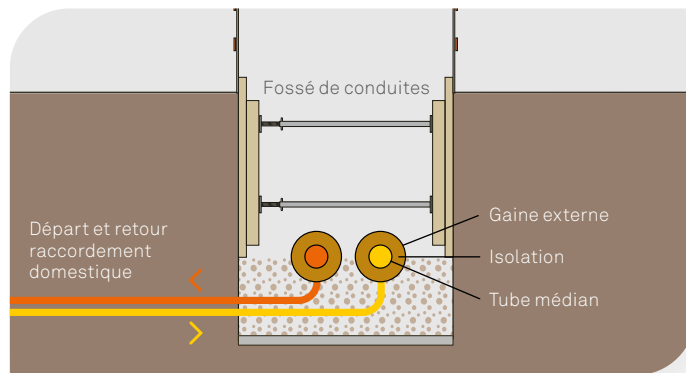
Installation d'expansion

Les vases d'expansion compensent la pression dans les conduites. Celle-ci varie en fonction de la consommation d'énergie de la clientèle. Si les bâtiments raccordés consomment plus d'énergie, la pression baisse dans les conduites de retour et inversement.

4 RÉSEAU DE DISTRIBUTION

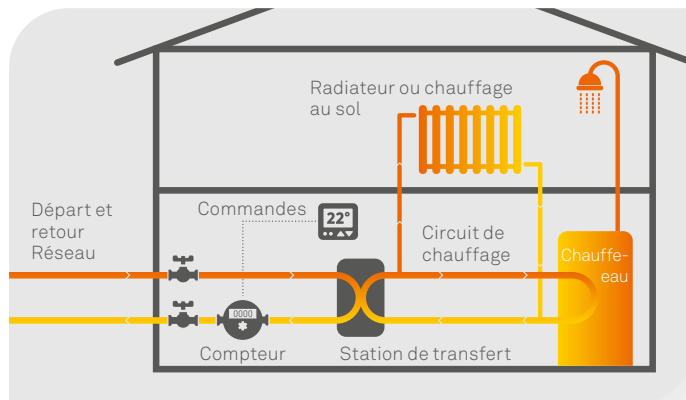
Systeme de conduites

Le réseau de distribution se compose de conduites de départ, qui transportent l'énergie vers les bâtiments raccordés. Les conduites de retour ramènent l'eau à la centrale. Elles sont posées à environ 1 m de profondeur sous les routes de Bienne et de Nidau, d'où partent les plus petites conduites des raccordements domestiques. Les tuyaux sont hautement isolés, de qui permet de réduire au minimum la perte d'énergie durant le transport.



Installation domestique

La conduite de raccordement domestique part de la conduite de départ du réseau de distribution. Elle transfère l'énergie thermique vers le bâtiment, où l'énergie passe au système interne par un échangeur thermique. Un compteur sur la conduite de retour du raccordement domestique mesure la consommation d'énergie, avant que l'eau retourne dans la conduite de retour du réseau de distribution.



Périmètre

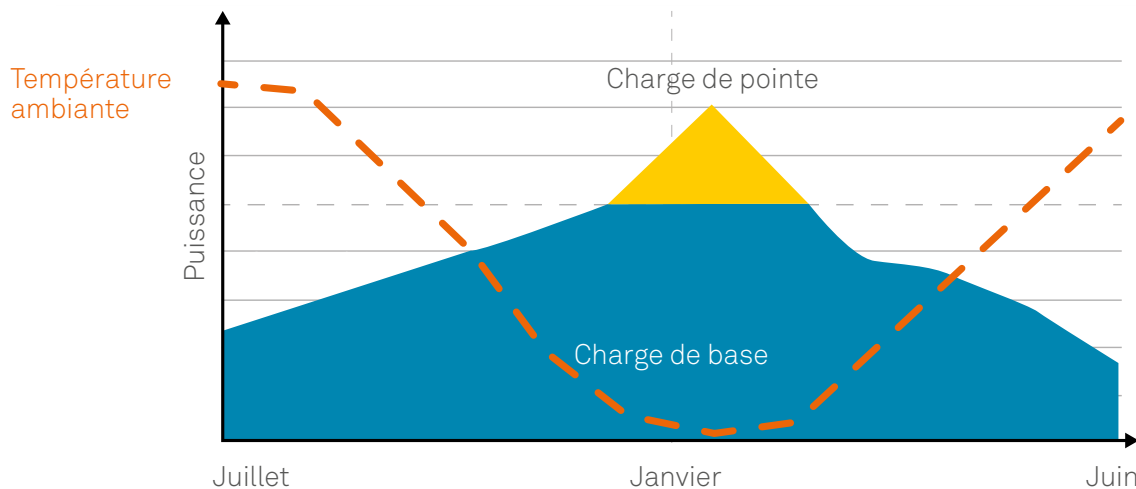


5 COUVERTURE DE LA CHARGE DE POINTE

Chaudières à charge de pointe

En principe, les charges de pointe sont couvertes par la centrale à copeaux de bois au Beundenring. Si celle-ci ne suffit pas lors de périodes de froid intense, des chaudières à haut rendement d'une puissance de 2 600 kW chacune sont disponibles. Elles peuvent également être utilisées en cas de panne ou de travaux de maintenance sur le circuit d'eau du lac ou sur la centrale à copeaux de bois.

Les chaudières peuvent être opérées aussi bien au gaz qu'au mazout, ce qui augmente davantage la sécurité d'approvisionnement.



Récupération de chaleur résiduelle

À l'étage se trouve l'infrastructure permettant de récupérer la chaleur résiduelle issue des gaz d'échappement des chaudières à charge de pointe pour ensuite l'injecter dans le réseau de distribution.

Plus la température de retour du réseau thermique est basse, plus la récupération de la chaleur est efficace. Le rendement peut alors atteindre jusqu'à 12 %.



Rendement

+12 %

6 DOMOTIQUE

Installation électrique

La centrale thermique est équipée d'une propre station de transformation via laquelle elle est raccordée au réseau moyenne tension.



Systemes de ventilation

Un systeme de ventilation efficace est indispensable pour evacuer la chaleur residuelle des salles des machines et l'injecter, dans la mesure du possible, dans le reseau thermique.

Les deux salles des pompes a chaleur sont fermees hermetiquement et equipees d'une ventilation tempete. Si de l'ammoniacque devait s'echapper des pompes a chaleur, il serait evacue a l'exterieur des batiments par la ventilation tempete, ou il ne presente pas de danger.



