

La géothermie

Une technologie efficace



Le Centre D4 à Root chauffé et refroidi par un stock souterrain saisonnier de chaleur

Caractéristiques

- Deux bâtiments chauffés et rafraîchis par le plus grand stock souterrain de chaleur et de froid en Suisse
- Concept énergétique polyvalent: stock souterrain de chaleur, centrale chaleur-force, cuves de stockage de chaleur et de froid, collecteurs solaires, panneaux photovoltaïques
- 65 % des besoins en énergie fournis par les énergies renouvelables

Données techniques

- Mise en service: printemps 2003
- Surface de référence énergétique: 65 000 m²
- 49 sondes géothermiques de 160 m
- Volume du stock de chaleur souterrain: 375 000 m³
- Superficie des capteurs solaires: 660 m²
- Substitution annuelle de mazout: env. 35 000 litres
- Places de travail: 1500

Une technique éprouvée

Plusieurs solutions techniques permettent de chauffer en hiver et de rafraîchir en été les grands bâtiments au moyen d'un stockage souterrain saisonnier de chaleur et de froid. L'une d'entre elles consiste à utiliser un champ de sondes géothermiques verticales, implantées de manière assez resserrée, afin de constituer un volume de roches permettant le stockage saisonnier de chaleur et de froid. Ce système est exploité en période hivernale pour du chauffage de basse température avec pompe à chaleur, puis en période estivale pour du rafraîchissement, avec ou sans machine frigorifique. Une recharge thermique du terrain est réalisée avec les rejets de chaleur des bâtiments et/ou au moyen de collecteurs solaires.

Les très nombreuses installations de sondes géothermiques verticales fonctionnant en Suisse sont pour la plupart du type suivant: un forage unique de 100 à 140 m et une pompe à chaleur qui fournissent l'énergie calorifique nécessaire au chauffage de basse température d'une maison familiale. Par contre, si l'on regroupe une série de sondes ou si l'on fore à plus grande profondeur, l'échangeur de chaleur disposera d'un potentiel plus important, et permettra donc de chauffer un groupe de villas ou des bâtiments de plus grande taille, tels des immeubles, des locaux industriels ou administratifs, des salles polyvalentes, etc.

Un exemple: le D4 Business Center Luzern à Root

A Root, entre Lucerne et Zoug, se construit un très grand centre d'entreprise et d'innovation de la SUVA, appelé D4 Business Centre Luzern. La dénomination D4 est utilisée pour les quatre dimensions que représentent le site, l'architecture, le réseau et les services. Les travaux ont débuté en 2001 et une première phase s'est achevée en 2003 avec deux bâtiments offrant une superficie nette de locaux de 20 000 m² et un potentiel de 1 500 places de travail. La nouvelle phase verra la construction de bâtiments multifonctionnels pour des bureaux, des magasins, des restaurants, des appartements et des installations sportives. Lorsqu'il sera achevé, ce Centre D4 sera l'un des plus grands «business centre» de Suisse avec une superficie de locaux atteignant 220 000 m² pour 2 500 places de travail.

L'originalité de ce Centre D4 est sa conception globale, favorisant un environnement durable. Des choix précis ont été faits dans ce sens pour les matériaux, la gestion des déchets, la consommation énergétique, la fourniture d'eau sanitaire et la production de chaleur/froid par les énergies renouvelables. Les conditions de départ exigeaient qu'au moins 50 % des besoins de chauffage et de climatisation soient couverts par des énergies renouvelables.

Un concept flexible et polyvalent a été adopté: il comprend un stock de chaleur souterrain, une centrale chaleur-force, une chaudière fuel/gaz, des cuves de stockage de chaleur et de froid, ainsi que des collecteurs solaires et des panneaux photo-



Vue d'ensemble du Centre D4 à Root, Lucerne.



Bâtiments de la première étape du Centre D4 de la SUVA.



Captteurs solaires sur le toit d'un bâtiment du Centre D4.



voltaïques sur les toits. L'ensemble de ces sources d'énergie et de la technologie du stockage saisonnier de chaleur et de froid permet de fournir 65 % des besoins en énergie par les énergies renouvelables. Dans le cadre de la première étape de construction du Centre D4, la quantité de fuel ainsi substituée se monte à environ 35 000 litres par an (350 MWh/an).

La chaleur nécessaire pendant l'hiver et le froid utilisé pour rafraîchir au cours de l'été sont fournis par un stock de chaleur souterrain. En fait, il s'agit du plus grand stock diffusif saisonnier existant en Suisse, constitué de 49 sondes géothermiques de 160 m de profondeur chacune.

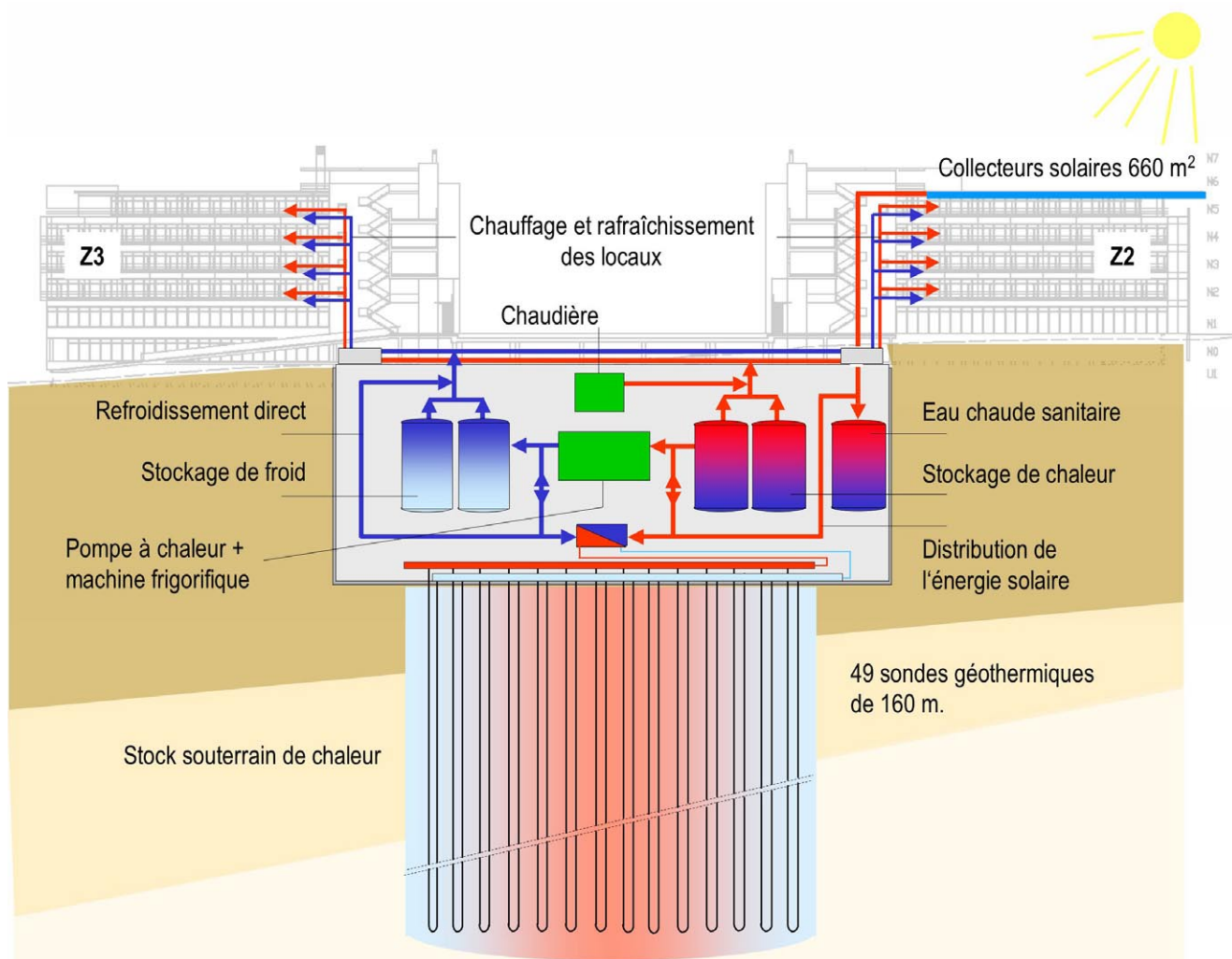
Pendant l'hiver, la chaleur du terrain est extraite par ces sondes géothermiques et transmise à un groupe de pompes à chaleur qui élève le niveau de température. Un accumulateur de chaleur et une chaufferie d'appoint servent à absorber les pointes de consommation lors des périodes les plus froides (voir schéma).

Pendant l'été, l'excédent de chaleur fourni par les panneaux solaires, lorsque les besoins en eau chaude sanitaire sont couverts, sert à recharger thermiquement le stock de chaleur souterrain. Simultanément, le froid accumulé pendant l'hiver sert à rafraîchir les bâtiments. Dans une future étape de développement du

Centre D4, un deuxième stock de chaleur souterrain similaire au premier sera construit.

Une efficacité énergétique élevée a été atteinte grâce à ce concept global, au centre duquel se trouve le stock souterrain saisonnier de chaleur et de froid. Sa taille importante renforce également son efficacité et diminue fortement son coût spécifique.

Un programme de mesures et d'évaluation détaillées a été mis en place dès 2003, afin de quantifier le degré de couverture par les énergies renouvelables et d'optimiser l'ensemble de l'installation. Les premiers résultats montrent que le stock souterrain est bien le cœur de tout le système énergétique et à la fin de 2004, un premier bilan énergétique pourra être tiré.



Principes de fonctionnement du stock de chaleur souterrain du Centre D4 (schéma Bureau d'Ing. P. Berchtold, Sarnen)

Données prévisionnelles

Surface de référence des bâtiments	1ère étape: 20 000 m ²
Mise en service	Printemps 2003
Dimensions du stock:	
Superficie (45.5x 51.5 m)	2343 m ²
Profondeur	160 m
Volume	375 000 m ³
Nb. sondes géothermiques	49
Distance entre les sondes	6,5 m
Gradient géothermique	23.3 °C/km
Température à 160 m	14.5 °C
Formations géologiques	Sédiments variés dans la molasse
Perméabilité moyenne	Très faible
Superficie des capteurs solaires	660 m ²
Besoins annuels de chaleur	540 MWh
Puissance calorifique	950 kW
Puissance frigorifique	760 kW

Adresses

Maître de l'ouvrage

SUVA Assurance Accidents, 6004 Lucerne

Installation énergétique

Bureau P. Berchtold ing., 6060 Sarnen

Sondes géothermiques

Broder AG, 7320 Sargans

Internet

<http://www.d4center.ch>

Promotion indirecte de l'énergie géothermique

En 2001, un programme de dix ans appelé SuisseEnergie a été lancé par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). C'est la Société suisse pour la géothermie (SSG) qui a été mandatée pour promouvoir pendant cinq années au moins l'application de la géothermie au niveau national.

Les objectifs principaux de ce programme sont de créer une image forte et positive de l'énergie géothermique en général, d'informer quant aux diverses technologies disponibles dans le pays et de montrer leur potentiel pour le futur. La stratégie déployée prend en considération la pleine collaboration entre tous les acteurs de la scène énergétique, à savoir l'OFEN, les sociétés de production et de distribution de l'énergie, les agences de l'énergie, ainsi que les différents réseaux présents dans le domaine des énergies renouvelables (géothermie, solaire, vent et biomasse).

Ce programme de promotion prend en considération les différents types de ressources géothermiques et de technologies utilisées en Suisse, telles que les sondes géothermiques verticales, l'utilisation de la chaleur des nappes phréatiques, les géostructures énergétiques, les sources thermales, les aquifères profonds et la géothermie des tunnels.

Ce programme s'articule autour de cinq modules d'activités: Information, Formation continue et post-formation, Marketing, Assurance qualité, Services de consultants. De plus, trois Centres régionaux de promotion de la géothermie (CRPG) ont été ouverts dans les trois principales régions linguistiques de Suisse.

L'équipe en charge de ce programme comporte 13 spécialistes à temps partiel. Le fort intérêt et l'accueil favorable que suscitent ces actions de promotion indirecte confirment le réel besoin d'information d'un large public de consommateurs et de personnes impliquées dans le domaine de l'énergie.

Davantage d'informations sont disponibles sur le site Internet www.geothermal-energy.ch.

SuisseEnergie

Office fédéral de l'énergie OFEN, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Adresse postale: CH-3003 Berne
Tél. 031 322 56 11, fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch