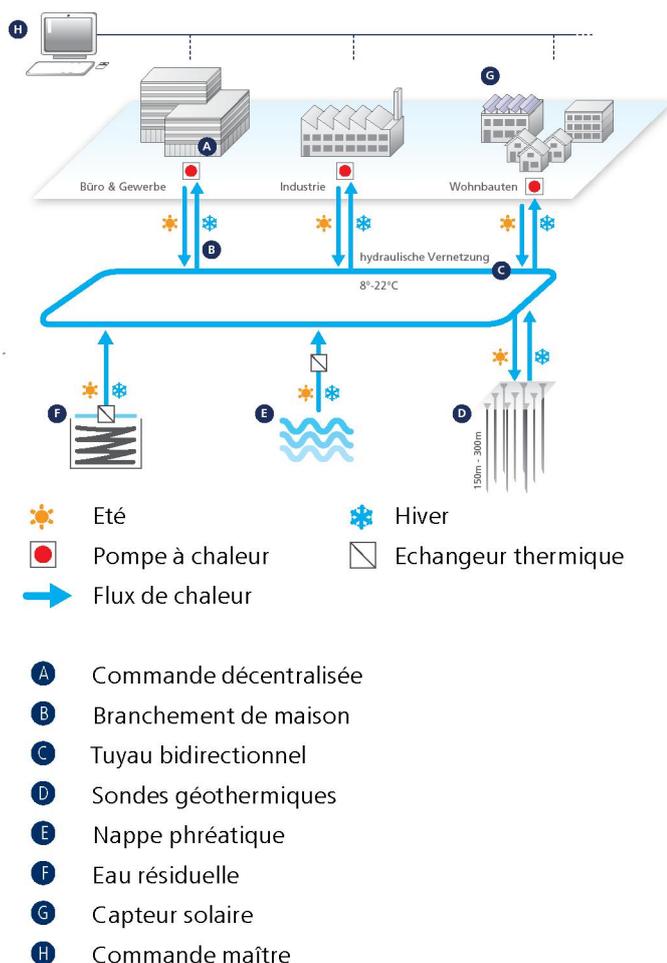


La mise en réseau de complexes

Efficacité énergétique élevée avec des températures faibles

Les sites sont empreints par leur diversité d'utilisation comme les bâtiments industriels, de services et résidentiels, lesquels posent des exigences diverses envers la fourniture d'énergie. Chaque type d'utilisation possède une caractéristique énergétique déterminée qui se distingue sur le plan qualitatif (valence énergétique), quantitatif (quantité d'énergie) et temporel (instant du besoin énergétique). La mise en réseau de ces types d'utilisation représente un vaste potentiel d'augmentation de l'efficacité énergétique resp. de la diminution du besoin en énergie primaire et des émissions de gaz à effet de serre. La condition préalable à l'identification des synergies est que la limite de considération soit déplacée du bâtiment individuel vers le complexe.



Les expériences issues des projets déjà réalisés indiquent qu'une attention particulière doit être accordée aux éléments suivants.

Conditions préalables pour le déploiement réussi de la mise en réseau de complexes

La diversité d'utilisation

La mise en réseau d'un complexe se fonde sur les différentes caractéristiques énergétiques des utilisations présentes. L'existence de fournisseurs et de consommateurs de chaleur constitue la condition préalable. Les fournisseurs de chaleur sont essentiellement les sources présentant des températures relativement faibles variant entre 15 et 30°C et auxquelles peu de potentiel fut attribué jusqu'à présent (p.ex. les bâtiments de services, les eaux usées issues des processus de production, les centres de données, etc.).

La densité des raccordements

Les coûts d'infrastructure représentent une part plus importante du prix de revient que celle liée aux projets de fourniture d'énergie conventionnels (p.ex. les chauffages au gaz). Il s'agit essentiellement des coûts de construction du réseau de tuyaux. Plus la densité des raccordements (prélèvement d'énergie par mètre de conduite) est élevée et plus les coûts d'infrastructure spécifiques sont faibles. Les valeurs empiriques montrent qu'une grandeur critique pour la mise en œuvre économique est d'environ 3 000 kWh par année et par mètre de tracé.

Le dimensionnement des systèmes d'émission de chaleur et de froid

L'efficacité du système dépend de manière déterminante des températures de dimensionnement (dimensionnement selon la température de chauffage la plus faible possible resp. la température de refroidissement la plus élevée possible). La diminution de la température de chauffage resp. l'augmentation de la température de refroidissement de 1°C



induit une économie d'électricité de 2,5% pour l'exploitation de la pompe à chaleur resp. de la machine frigorifique.

La possibilité de stockage

Les fournisseurs de chaleur actifs toute l'année comme les centres de données constituent de précieuses sources de chaleur car en hiver, leur chaleur peut s'utiliser directement et ne nécessite pas d'être stockée temporairement. Or, la chaleur résiduelle est essentiellement produite en été tandis que les besoins de chaleur sont plus importants en hiver. Des dispositifs de stockage saisonniers sont dès lors nécessaires dans la plupart des mises en réseau de complexes afin de compenser le bilan calorifique. La chaleur à un niveau de température variant entre 10 et 30 °C se stocke sans souci dans le sol (grâce à des sondes géothermiques).

Les opportunités et risques pour les fournisseurs et consommateurs de chaleur

Opportunités	Fournisseur de chaleur	Consommateur de chaleur
<ul style="list-style-type: none"> Coûts énergétiques faibles, diminution de la dépendance par rapport au marché de l'énergie 	<p>Refroidissement direct possible via le réseau énergie (pas d'utilisation de machines frigorifiques)</p>	<p>Préparation de chaleur efficace en raison de températures du réseau élevées (COP élevés pour les pompes à chaleur)</p>
<ul style="list-style-type: none"> Diminution du besoin en énergie primaire 	<p>Fourniture de froid plus efficace grâce à la réduction du besoin en électricité</p>	<p>La chaleur résiduelle remplace l'utilisation d'autres sources d'énergie comme le mazout ou le gaz naturel. Le coefficient de performance annuelle de la pompe à chaleur doit atteindre au minimum une valeur de 4,5 afin de réduire le besoin en énergie primaire.</p>
Risques	Fournisseur de chaleur	Consommateur de chaleur
<ul style="list-style-type: none"> Disparition du fournisseur de chaleur / dépendance contractuelle 	<p>Mise en œuvre de la redondance pour la production de froid (pas de garantie pour le prélèvement de chaleur) Obligation liée au prélèvement de chaleur résiduelle uniquement tant que la chaleur résiduelle est produite sous forme de « déchets »</p>	<p>Une autre source de chaleur doit être prévue dès le départ. La disparition d'un fournisseur de chaleur se profile le plus souvent plusieurs années au préalable, ce qui laisse suffisamment de temps pour la mise en œuvre d'une autre solution.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Frais d'investissement élevés 	<p>Les investissements liés à l'intégration au réseau doivent pouvoir être compensés par des coûts d'exploitation moins élevés (considération des coûts du cycle de vie)</p>	<p>Les investissements supplémentaires pour les pompes à chaleur et le raccordement au réseau doivent pouvoir être compensés par les coûts énergétiques</p>

Résumé des paramètres du système les plus importants

● Efficacité du système	COP annuelle pour le chauffage de 6 à 8, le froid > 15
● Prix de revient	12 à 20 centimes/kWh
● Facteur d'énergie primaire (énergie primaire/énergie utile)	0.2 à 0.6 (chaleur résiduelle = 0)
● Emissions de gaz à effet de serre	20 à 40 g éq. CO ₂ /kWh
● Densité d'énergie par rapport à l'nergie	3 000 kWh par an et par mètre de tracé
● Pression du système	PN 10 à 16

EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch