

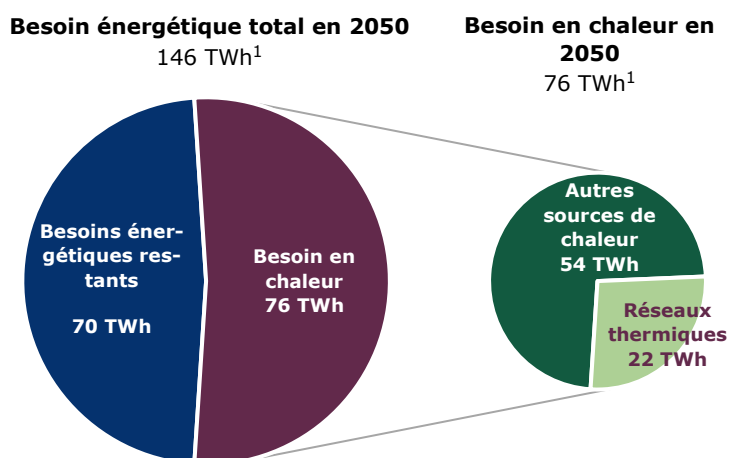
Comment les réseaux thermiques contribuent à la décarbonation de la Suisse

Le chauffage et le froid à distance sont essentiels pour la transition énergétique. Cette fiche d'information montre comment la transition vers un approvisionnement en chaleur renouvelable peut réussir grâce aux réseaux thermiques et quels sont les défis à relever.

Les réseaux thermiques

- ... alimentent plusieurs bâtiments situés sur différents terrains en **chauffage** ou en **refroidissement** - sous forme d'eau ou de vapeur.
- ... sont de plus en plus alimentés par **des sources d'énergie renouvelables** dont la géothermie, le biogaz, la biomasse solide, les pompes à chaleur et les usines de valorisation thermiques des déchets avec captage du CO₂.
- ... sont en mesure de couvrir **30 % des besoins en chaleur** de la Suisse par des énergies vertes d'ici 2050 et d'éviter ainsi **10 % des émissions de gaz à effet de serre**.

Figure 1 : **Besoins énergétiques annuels de la Suisse en 2050** avec une utilisation optimale des sources de chaleur et de rejets thermiques renouvelables, en térawattheures (TWh) par an.



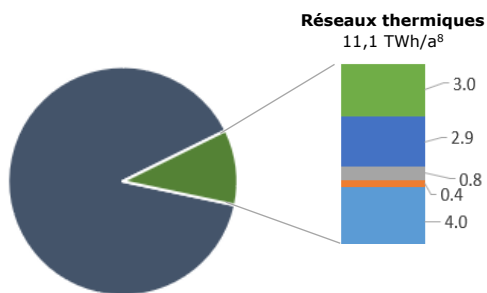
Comment les réseaux thermiques permettent-ils d'éviter des émissions de CO₂ ?

En 2019, les besoins en chaleur de la Suisse s'élevaient à environ 104 térawattheures (TWh) et représentaient une bonne moitié des besoins énergétiques totaux.¹ Les émissions de gaz à effet de serre générées par les énergies fossiles sont également importantes : elles sont responsables de 35 pour cent des émissions totales de la Suisse, ce qui correspond à 16 millions de tonnes-équivalents CO₂ (CO₂eq).²

En utilisant de manière optimale les sources de chaleur renouvelables et les rejets thermiques de l'industrie et des UVTD, il est possible de livrer grâce aux réseaux thermiques, d'ici 2050, environ 22 TWh de chaleur par an provenant de ces sources renouvelables. C'est deux fois plus qu'aujourd'hui et cela correspond à 27% de la demande totale en 2050.

Un développement des réseaux thermiques permettra d'éviter 8% des émissions actuelles de gaz à effet de serre en Suisse. En d'autres termes, la contribution à la décarbonation peut passer de 1,9 million de tonnes-équivalents CO₂ aujourd'hui à 5,1 millions de tonnes.³ Il n'existe pas de secteur ou de domaine politique disposant d'un levier plus puissant.

Demande de chaleur en 2021
104 TWh/a¹



Besoin en chaleur en 2050
(Scénario optimal)
76 TWh/a¹

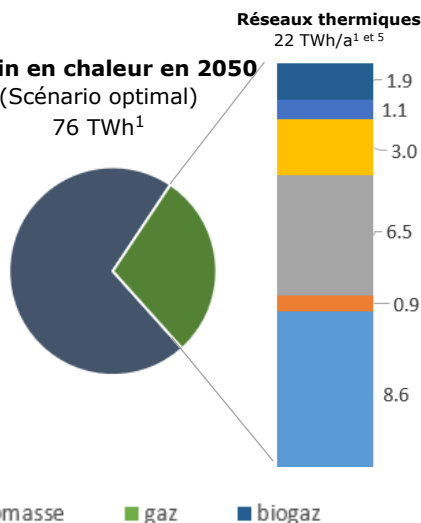


Figure 2 : **Évolution de la besoins en chaleur en Suisse** avec développement optimisé des réseaux thermiques.

■ UVTD ■ autres ■ PAC ■ géothermie ■ biomasse ■ gaz ■ biogaz

1. Quelles sont les énergies vertes qui ont le plus de potentiel dans le développement des réseaux thermiques ?

- Lacs, rivières, eaux souterraines et eaux usées

Les lacs, les rivières, les eaux souterraines et les eaux usées offrent le plus grand potentiel d'augmentation de la production de chauffage à distance renouvelable. Les réseaux thermiques sont le seul moyen d'exploiter ces sources d'énergie locales.

- Géothermie

De même, la géothermie de moyenne profondeur ne peut être exploitée que par des réseaux thermiques et non par des solutions individuelles. L'association Géothermie Suisse estime que cette source pourrait fournir jusqu'à 8 TWh d'ici 2050.

- Usines de valorisation thermique des déchets (UVTD)

Une possibilité d'augmenter la production de chaleur à distance consiste à utiliser davantage les rejets thermiques des UVTD. Le mix énergétique des réseaux thermiques (figure 2) met en évidence l'importance des UVTD: avec 4 TWh par an, elles couvrent aujourd'hui environ 36% des besoins en chauffage à distance. Si l'on prend comme référence les UVTD suisses les plus efficaces, le potentiel de chaleur résiduelle utilisable est deux fois plus élevé, avec 8 TWh par an⁴. L'augmentation du potentiel de chaleur ne provient pas d'une augmentation de la quantité de déchets - celle-ci devrait rester constante au cours des prochaines années⁵ - mais d'une extension des réseaux de chaleur et d'une meilleure utilisation des rejets thermiques qui en découle.

Les réseaux thermiques permettent l'utilisation des énergies renouvelables et respectueuses du climat. Ils sont irremplaçables pour la décarbonation de la Suisse.

Le secteur suisse des UVTD développe actuellement sa propre stratégie "zéro émission". Le captage du CO₂ (CCS) joue un rôle important dans cette démarche. Il permet d'éviter les émissions de CO₂ dues à l'incinération des déchets fossiles et d'éliminer en plus les émissions dues à l'incinération des déchets biogènes, ce qui conduit à un bilan négatif de CO₂. Les UVTD génèrent ainsi des émissions de CO₂ "négatives" et permettent en même temps de remplacer les combustibles fossiles. Compte tenu de ce potentiel de décarbonation et de génération d'émissions négatives, les UVTD jouent un rôle central dans le développement des réseaux thermiques.

2. Comment les réseaux thermiques contribuent-ils à désamorcer la pénurie d'électricité en hiver ?

En raison de l'installation croissante de pompes à chaleur en Suisse, les besoins en électricité pour le chauffage des locaux en hiver augmenteront de 3,6 TWh par an d'ici 2050.⁵ En combinaison avec un approvisionnement en électricité basé sur l'énergie solaire, cela conduit à des importations pendant le semestre d'hiver, qui sont prévues à 9 TWh par an.⁵ Un développement accéléré des réseaux thermiques réduit la pénurie d'électricité en hiver, car l'utilisation de la chaleur résiduelle et de la géothermie ne nécessite pratiquement pas d'électricité et la chaleur environnementale peut être récupérée dans les cours d'eau de manière plus efficace que les pompes à chaleur air-eau individuelles. Les réseaux thermiques issus de sources sans émissions, par exemple grâce à la capture du carbone, constituent à long terme une stratégie plus efficace et plus durable pour combler le déficit d'électricité en hiver que le couplage chaleur-force (CCF) et les pompes à chaleur individuelles.

3. Quels sont les plus grands défis à relever dans le cadre du développement des réseaux thermiques ?

- **Vitesse de développement du réseau :** raccorder de nouveaux clients

La rentabilité des réseaux thermiques dépend fortement de la densité de raccordement. Celle-ci se répercute à son tour directement sur le prix de la chaleur. Dans ce contexte, l'acquisition de clients est décisive : de nombreux consommateurs devront remplacer leurs générateurs de chaleur fossiles dans les années à venir. Si aucun réseau thermique n'est disponible, les consommateurs de chaleur doivent mettre en place des solutions individuelles telles que des pompes à chaleur. Si l'on attend trop longtemps avant de développer des réseaux thermiques ou si l'on prend du retard, de nombreux clients potentiels se tournent vers des

Sources et littérature complémentaire

- Office fédéral de l'énergie OFEN.** *Stratégie chaleur 2050* (2023).
- OFEV.** *Climat : l'essentiel en bref* (site internet OFEV, 2023).
- Base de données Ecoinvent (version 3.8)**
- Rytec SA.** *Calcul uniforme du pouvoir calorifique et de l'indice énergétique des UIOM suisses selon la procédure standard européenne* (Office fédéral de l'énergie OFEN, Office fédéral de l'environnement OFEV, 2021).
- Office fédéral de l'énergie.** *Perspectives énergétiques 2050+ Rapport technique* (2021).
- Rast, Lorenz, et al.** *Guide pour l'utilisation industrielle de la chaleur résiduelle* (Office fédéral de l'énergie OFEN, 2019).
- Alex Lüchinger, Ramboll Suisse.** *Thermal Storages for District Heating Grids. s.l. : 10th Swiss Symposium Thermal Energy Storage* (2023).
- Hurni, Andreas et al.** *Rapport de gestion & statistiques Réseaux thermiques Suisse* (2022)
- Thalmann, Stefan et al.** *Fiche d'information sur les solutions transitoires* (2023)

alternatives, ce qui réduit la densité de raccordement des réseaux thermiques et nuit à la rentabilité. Des solutions transitoires sont parfois proposées⁹, mais le rythme d'extension du réseau reste malgré tout décisif.

▪ **Chaleur résiduelle industrielle :**

Fonds de risque et stockage thermique

L'important potentiel des rejets thermiques industriels en Suisse, environ 4 TWh par an⁶, reste souvent inexploité en raison de la faible sécurité d'approvisionnement et des risques qui y sont liés. En créant des conditions-cadres appropriées, il est néanmoins possible d'intégrer ces sources de chaleur généralement inutilisées. C'est pourquoi le secteur s'engage en faveur d'un fonds pour les risques en cas de non-approvisionnement. Les stockages thermiques jouent un rôle décisif dans l'augmentation de l'exploitabilité de la chaleur résiduelle industrielle. Ceux-ci permettent par exemple de stocker temporairement la chaleur résiduelle fluctuante ou la chaleur provenant de sources à haut risque de défaillance et d'équilibrer ainsi l'approvisionnement. Les stockages thermiques permettent ainsi de mieux intégrer les sources industrielles de chaleur résiduelle dans les réseaux thermiques. Les stockages saisonniers permettent de stocker de grandes quantités de chaleur en été afin de les mettre à disposition en hiver. Cette technique, qui a fait ses preuves en Scandinavie, permet d'augmenter les ventes annuelles de chaleur provenant de sources de chaleur résiduelle disponibles en continu (p. ex. UVTD).⁷

▪ **Charge de pointe :**

Des combustibles synthétiques plutôt que des énergies fossiles

Les réseaux thermiques modernes produisent la chaleur en grande partie à partir de sources d'énergie renouvelables et de rejets thermiques. Pour couvrir la charge de pointe, qui ne doit être fournie que quelques heures par an, on utilise des sources d'énergie faciles à stocker. Il s'agit aujourd'hui de sources d'énergie fossiles qui devraient être remplacées à moyen terme par des combustibles synthétiques neutres pour le climat ou réduites grâce à l'optimisation et au stockage de la chaleur. Dans les nouveaux réseaux, la part de la charge de pointe est d'environ 5% de la quantité d'énergie annuelle.

Contact

InfraWatt

Laure Deschaintre
Rue Galilée 6
1400 Yverdon les-Bains
www.infrawatt.ch

Réseaux thermiques en Suisse

Andreas Hurni
Engestrasse 9 Case postale
CH-3001 Berne
www.thermische-netze.ch

ASED

Robin Quartier
102, rue Wankdorffeld
3014 Berne
www.vbsa.ch