

Octobre 2025

Guide pour les communes

Organisation et financement des réseaux thermiques



Auteurs

econcept

Alexander Umbricht, MSc EPF en sciences de l'environnement, MAS EPF en MTEC

Reto Dettli, dipl. Masch. ETH, dipl. NDS ETHZ en sciences de l'entreprise

Lorenz Meyer, MA UZH en sciences économiques

Simone Widmer, MSc ETH en sciences de l'environnement

Ramboll

Andres Kronenberg, chimiste diplômé ETS, MBA

Frank Zängerlein, ingénieur diplômé (HES) en génie mécanique

Cette étude a été réalisée sur mandat de SuisseEnergie.

Les auteurs sont seuls responsables de son contenu.

Les réseaux thermiques

- alimentent plusieurs bâtiments situés sur différentes parcelles en **chaleur ou en froid**, sous forme d'eau ou de vapeur.
- sont de plus en plus alimentés par **des sources d'énergie durables**, dont la géothermie, le biogaz, la biomasse solide, les pompes à chaleur et les usines de valorisation thermiques des déchets avec captage de CO₂.
- sont en mesure, d'ici 2050, de couvrir **30 % des besoins en chaleur** en Suisse grâce à l'énergie verte et d'éviter ainsi **10 % des émissions de gaz à effet de serre**.

Le financement des réseaux thermiques est exigeant. Leur mise en place nécessite des investissements initiaux importants, car il s'agit d'une infrastructure à long terme. Les recettes ne sont toutefois perçues que progressivement, lorsque suffisamment de clients sont raccordés au réseau.

Contenu

Introduction / Contexte	5
Partie 1 : Comment réaliser un réseau thermique ?	6
1 Concrétiser l'idée de projet	7
1.1 Situation de départ	7
1.2 Objectif de l'étape de projet	8
1.3 Procédure	8
1.4 Liste de contrôle et liens complémentaires	9
2 Évaluer la faisabilité et la compétitivité	10
2.1 Situation de départ	10
2.2 Objectif de l'étape de projet	11
2.3 Procédure	11
2.4 Chiffres clés	12
2.5 Subventions	14
2.6 Liste de contrôle et liens complémentaires	14
3 Analyser les variantes organisationnelles et de financement	16
3.1 Situation de départ	16
3.2 Objectif de l'étape de projet	17
3.3 Réalisation par des tiers	18
3.4 Réalisation avec un partenaire	20
3.5 Réalisation seule	23
3.6 Comparaison des variantes du point de vue de la commune	25
3.7 Financement	26
3.8 Liste de contrôle et liens complémentaires	29
4 Evaluer les variantes et définir la démarche	30
4.1 Situation de départ	30
4.2 Objectif de l'étape de projet	30
4.3 Démarche	30
4.4 Liste de contrôle et liens complémentaires	34
Partie 2 : Informations de base	35
A Objectifs des réseaux thermiques	35
A.1 Éviter les émissions de gaz à effet de serre	35
A.2 Permettre l'utilisation de sources de chaleur sélectionnées	35
A.3 Réduction des besoins en électricité hivernale	36
A.4 Utilisation de la "chaleur excédentaire estivale" en hiver	37
B Bases légales	38
B.1 Prescriptions nationales	38
B.2 Prescriptions cantonales	39
C Obstacles et défis pour les communes dans la construction de réseaux thermiques	41

C.1	Part des chauffages déjà alimentés par des énergies renouvelables	41
C.2	Tenir compte de l'évolution de la consommation d'énergie	41
C.3	Distinguer rentabilité et financement	42
C.4	Taux d'endettement (quotient d'endettement net) des communes	42
C.5	Connaissances spécialisées pour la construction et l'exploitation de réseaux thermiques	43
C.6	Communes avec et sans entreprises (non)indépendantes : conséquences sur la stratégie	43
C.7	Gestion d'un réseau de gaz existant	44
D	Thèmes sélectionnés	46
D.1	Possibilités d'influence des communes : Comparaison entre participation et concession	46
D.2	Evaluation de l'installation et réversion	46
D.3	Fixation des prix et tarification	47
	Bibliographie	49

Introduction / Contexte

En Suisse, les quelque 1,8 million de bâtiments génèrent plus d'un cinquième¹ des émissions de gaz à effet de serre. Ces émissions proviennent principalement de l'utilisation de combustibles fossiles pour le chauffage des bâtiments et la production d'eau chaude. L'objectif climatique inscrit dans la loi² ne pourra donc être atteint que si le secteur du bâtiment parvient à fonctionner sans émissions de gaz à effet de serre. Des émissions supplémentaires sont générées par la fourniture de chaleur de process issue de sources fossiles.

Les réseaux thermiques exploités sans ou avec très peu d'énergies fossiles³ peuvent constituer une solution pour remplacer les chauffages fossiles, la production d'eau chaude et la chaleur de process, et ainsi contribuer de manière significative à la réduction des émissions de gaz à effet de serre du parc bâti et, par conséquent, à la décarbonation de la Suisse.

Ce guide aide les communes à mieux s'orienter dans les questions liées aux réseaux thermiques, sans entrer dans un niveau de détail excessif.

Ce guide aborde en particulier les questions suivantes :

- 1 Comment une commune peut-elle concrétiser une première idée de réseau de chauffage à distance de manière à rendre possible une étude de faisabilité ?
→ Chapitre 1 : Concrétiser l'idée de projet
- 2 Comment une commune peut-elle évaluer si un réseau de chauffage à distance est techniquement et économiquement réalisable ?
→ Chapitre 2 : Évaluer la faisabilité et la compétitivité
- 3 Quelles sont les possibilités pour une commune d'organiser le chauffage à distance et comment peut-elle financer un tel réseau ?
→ Chapitre 3 : Analyser les variantes organisationnelles et de financement
- 4 Comment la commune peut-elle comparer différentes variantes de financement et d'organisation et définir la suite de la démarche ?
→ Chapitre 4 : Évaluer les variantes et définir la démarche

La deuxième partie du guide présente brièvement certains thèmes choisis, accompagnés d'informations de contexte, afin de permettre aux communes de mieux s'orienter dans la thématique des réseaux thermiques.

¹ En 2022, elles représentaient 22,6 % (OFEV, 2024a)

² La loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, d'innovation et de renforcement de la sécurité énergétique (LCIÉ) précise à l'article 4 que les émissions de gaz à effet de serre du secteur des bâtiments doivent être réduites par rapport à 1990 d'au moins : 82 % d'ici 2040 et 100 % d'ici 2050 (Bundesversammlung, 2023).

³ En règle générale, les réseaux thermiques ont besoin, pour les quelques heures de l'année où il fait particulièrement froid et où la demande en chaleur est donc très élevée, d'une source de chaleur supplémentaire - ce que l'on appelle la couverture de pointe. Actuellement, celle-ci est dans de nombreux cas d'origine fossile : par exemple, on recourt à la combustion supplémentaire de gaz naturel pour fournir la chaleur nécessaire. À plus long terme, la couverture de pointe devrait également être exempte de combustibles fossiles, de sorte que l'ensemble du réseau thermique fonctionne sans recours aux énergies fossiles.

Partie 1 : Comment réaliser un réseau thermique ?

Lorsqu'une commune souhaite réaliser un réseau thermique, diverses questions doivent être clarifiées. Si elle suit le processus ci-dessous - que nous expliquons ensuite étape par étape - elle peut prendre les décisions pertinentes en toute connaissance de cause.

Dans ce "guide", nous nous concentrons sur les aspects financiers. Nous mentionnons les autres aspects à prendre en compte et renvoyons ensuite soit à des ouvrages complémentaires, soit à des explications supplémentaires en annexe.

1. Étape : concrétiser l'idée de projet

Idee de projet

Source de chaleur

Potentiel thermique

Planification énergétique territoriale



2. Étape : évaluer la faisabilité et la compétitivité

Concept général

Technique

– Indice 1
– Indice 2

Rentabilité

– Indice 1
– Indice 2

Finances

– Indice 1
– Indice 2

Compétitivité

– Indice 1
– Indice 2



3. Étape : analyser les variantes organisationnelles et de financement

Organisation

Réalisation par des tiers

Appel d'offres Concession d'utilisation spéciale basée sur :
– Concept général
– Étude de faisabilité

Réalisation avec un partenaire

Répartition des tâches
Partenaire : production de chaleur ou financement

Réalisation seule

Réalisation par des services industriels avec/sans réorganisation/externalisation

Sociétés de projet

Possibilités de subvention

Projet de compensation climatique

Financement

Autofinancement

– Financement par participation

Financement externe

– Financement à crédit
– Financement par capital
– Placement privé

Financement hybride

– Obligations convertibles et à option
– Prêts subordonnés



4. Étape : évaluer les variantes et définir la démarche

Critères d'évaluation

Savoir-faire

Besoins en capitaux

Risques / opportunités

Coûts

Possibilités d'influence

Acceptation

Synergies

Autres critères

1 Concrétiser l'idée de projet

Idée de projet

Source de chaleur

Potentiel thermique

Planification énergétique territoriale

Votre commune se trouve au début du processus de réalisation d'un réseau thermique. De nombreuses questions restent ouvertes : Quelle zone doit être approvisionnée ? L'offre énergétique est-elle suffisante pour répondre à la demande ? L'idée est-elle techniquement réalisable ? Le prix de l'énergie sera-t-il compétitif ? La commune elle-même, les services industriels communaux ou une autre entreprise doivent-ils réaliser le réseau thermique ? Dans quelle mesure la commune peut-elle ou veut-elle s'impliquer financièrement ?

Dans un premier temps, la commune peut concrétiser l'idée de projet dans une esquisse de projet ou, mieux, dans un plan énergétique.

La commune peut sauter cette étape si elle dispose d'une planification énergétique territoriale actuelle⁴.

1.1 Situation de départ

Les réseaux thermiques sont en concurrence avec les solutions individuelles pour les différents bâtiments et, dans de nombreux endroits, avec le réseau de gaz. D'un point de vue organisationnel, financier et juridique, ils sont plus exigeants que les solutions individuelles. Mais en même temps, ils sont une condition préalable à l'exploitation des potentiels d'énergie et de chaleur résiduelle respectueux de l'environnement. Dans certaines conditions, ils sont donc plus intéressants que les solutions individuelles.

Trois éléments essentiels plaident en faveur d'un approvisionnement en chaleur par réseau plutôt que par des solutions individuelles :

- 1 **Source d'énergie locale** : un réseau thermique est une condition préalable à l'utilisation de cette source d'énergie, car la chaleur doit être transportée jusqu'aux consommateurs. Les sources d'énergie locales sont par exemple les rejets thermiques des usines de valorisation thermique des déchets, des stations d'épuration des eaux usées, des entreprises industrielles ou des centres de calcul, ainsi que la chaleur environnementale issue des cours d'eau ou de la géothermie.
- 2 **Mise en réseau d'acteurs complémentaires** : un réseau thermique est une condition préalable à l'équilibrage de la production et de la demande de chaleur en termes de temps, de niveau de température ou de lieu. Par exemple, la chaleur résiduelle d'un centre commercial peut être utilisée pour régénérer un champ de sondes géothermiques qui fait partie de l'approvisionnement en chaleur d'un grand consommateur ou

⁴ Chaque commune peut élaborer un plan énergétique et le rendre obligatoire pour ses propres activités administratives. Cependant, certaines lois cantonales sur l'énergie permettent un caractère obligatoire supplémentaire, par exemple en ce que le canton décrète des réseaux de chauffage à distance sur la base d'une planification énergétique ou d'un plan directeur énergétique. Voir également le chapitre B.2.2 Directives relatives aux plans énergétiques

d'un réseau de chaleur avec plusieurs petits consommateurs. Cela signifie que l'excédent de chaleur estivale contribue à un rendement élevé de la production de chaleur en hiver.

- 3 Taille minimale de l'installation ou économies d'échelle :** Pour des raisons techniques ou économiques, les réseaux thermiques doivent avoir une taille minimale. Les réseaux thermiques impliquent qu'il existe une densité de demande suffisante pour la chaleur ou le froid. Un exemple en est une centrale de chauffage fonctionnant à la biomasse, qui est plus intéressante que les chauffages au bois décentralisés sur le plan énergétique et écologique.

Outre les exigences du côté de l'offre d'énergie, des conditions favorables du côté de la demande d'énergie doivent être réunies pour qu'un réseau de chaleur puisse être réalisé avec succès.

1.2 Objectif de l'étape de projet

Les grandes lignes du projet possible sont disponibles. La source de chaleur ainsi que le périmètre de vente possible sont suffisamment connus pour que l'on puisse en déduire des chiffres clés simples sur la faisabilité, comme par exemple la puissance requise ou la densité des besoins de chaleur de la zone.

1.3 Procédure

La procédure diffère selon la situation de départ :

No.	Condition préalable	Procédure
1	Planification énergétique existe	Vous pouvez passer directement au chapitre 2 <i>Évaluer la faisabilité et la compétitivité</i> ou même au chapitre 0 <i>Analyser les variantes organisationnelles et de financement</i>
2	Projets individuels	En fonction de ses connaissances techniques, la commune peut procéder elle-même à des estimations ou faire appel à un planificateur spécialisé. C'est notamment le cas lorsqu'un initiateur tel qu'un gestionnaire de réseau de distribution (GRD), une entité disposant d'une source d'énergie ou un client énergétique s'adresse à la commune. Dans de tels cas, la commune évalue le périmètre d'approvisionnement, les potentiels énergétiques et la demande en énergie.
3	Situation plus complexe avec plusieurs sources d'énergie	La commune charge un planificateur spécialisé de réaliser la planification énergétique.

Pour les situations de départ 2 et 3, nous recommandons que la commune établisse une planification énergétique territoriale. La procédure est décrite le [Guide de planification énergétique territoriale](#).

Avec la planification énergétique, la commune obtient :

- une vue d'ensemble de la demande de chaleur, par exemple en MWh par hectare et par an,

- des informations sur les potentiels et les quantités de chaleur disponibles, en tenant compte des restrictions techniques (par exemple, utilisation limitée de la chaleur environnementale pour des raisons de protection de l'environnement) et de la disponibilité saisonnière (par exemple, chaleur résiduelle d'une sucrerie),
- des informations sur le niveau de température de l'offre et de la demande.

Sur cette base, la commune peut procéder à une première estimation de la capacité de l'offre énergétique à couvrir la demande.

L'établissement d'une planification énergétique prend au moins six mois si la situation de départ est claire et les potentiels connus. Mais en règle générale, il vaut mieux compter jusqu'à un an et demi, y compris l'adoption par l'exécutif communal et, le cas échéant, l'approbation cantonale.

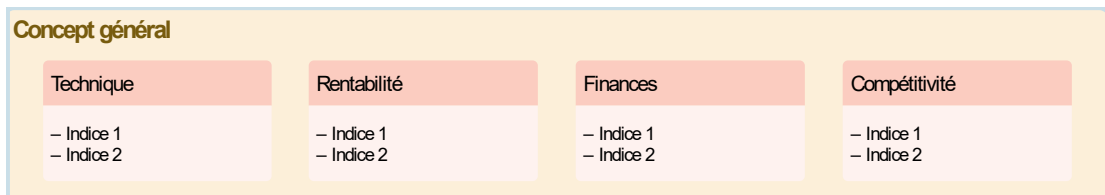
1.4 Liste de contrôle et liens complémentaires

La commune connaît

- la ou les sources d'énergie potentielles et le potentiel énergétique correspondant
- les emplacements possibles des centrales énergétiques
- les distances entre la source et la demande d'énergie
- le périmètre possible d'un réseau thermique et sa demande énergétique approximative (éventuellement en variantes).

No.	Contenu	Éditeur	Lien
1	Fiche d'information sur les réseaux thermiques	SuisseEnergie pour les communes	🔗
2	Guide/boîte à outils pour l'élaboration d'une planification énergétique	SuisseEnergie pour les communes	🔗
3	Manuel de planification du chauffage à distance Paraîtra probablement fin 2026 en français, remanié comme <i>manuel de planification des réseaux thermiques</i>	QM Réseaux thermiques	🔗 (DE)
4	Recommandation pour le contenu d'une étude de faisabilité des réseaux thermiques	SuisseEnergie	🔗
5	Stratégie chaleur 2050	OFEN	🔗

2 Évaluer la faisabilité et la compétitivité



Votre commune a déjà développé une idée de projet concrète pour un réseau thermique et dispose d'idées claires sur l'offre et la demande en énergie ainsi que sur le périmètre du projet.

D'autres questions restent toutefois en suspens : L'idée est-elle techniquement réalisable ? Le prix de l'énergie sera-t-il compétitif ? La commune elle-même, les services industriels communaux ou une autre entreprise doivent-ils réaliser et exploiter le réseau thermique ? Dans quelle mesure la commune peut-elle ou veut-elle s'impliquer financièrement ?

Dans cette étape du projet, il s'agit maintenant de répondre aux questions relatives à la faisabilité technique et à la viabilité économique.

La commune peut sauter cette étape si elle

- dispose d'un plan énergétique territorial actualisé⁵,
- a vérifié la faisabilité technique et
- peut vraisemblablement proposer le chauffage à distance à des prix concurrentiels.

2.1 Situation de départ

Votre commune peut s'engager dans la création de réseaux thermiques pour deux raisons :

- 1 Une ou plusieurs **sources de chaleur résiduelle dont** le potentiel n'est pas encore ou seulement partiellement exploité se trouvent sur le territoire communal.
- 2 Sur le territoire communal, un périmètre défini doit être approvisionné en chaleur (et en froid) (si possible) sans émission de gaz à effet de serre, pour lequel une **source d'énergie** comme par exemple les eaux souterraines, les eaux usées, l'air ou la biomasse est utilisée.

Dans les deux cas, la commune connaît le potentiel énergétique existant, l'emplacement possible de la centrale énergétique ainsi que le périmètre d'approvisionnement possible et sa demande énergétique approximative.

⁵ Chaque commune peut élaborer un plan énergétique et le rendre obligatoire pour ses propres activités administratives. Cependant, certaines lois cantonales sur l'énergie permettent un caractère obligatoire supplémentaire, par exemple lorsque le canton dispose de réseaux de chauffage à distance sur la base d'une planification énergétique ou d'une planification directrice en matière d'énergie. Voir également le chapitre B.2.2 Directives relatives aux plans énergétiques

2.2 Objectif de l'étape de projet

Il existe un concept général, au mieux avec des variantes, pour un réseau thermique dont la faisabilité est jugée réaliste sur la base de chiffres clés technico-économiques. Sur la base de ce concept général, la commune peut déterminer qui pourrait réaliser le projet et comment celui-ci sera financé.

2.3 Procédure

En règle générale, la commune devra faire appel à un bureau d'études spécialisé en tant que soutien externe pour cette étape. Sur la base de l'idée de projet, le bureau d'études spécialisé élaborera un concept général, éventuellement avec des variantes pour le réseau thermique. Ce concept comprendra une première évaluation avec les clarifications nécessaires concernant

- Emplacement de la centrale énergétique
- Réseau de conduites possible (emplacement, dimensionnement)
- Estimation de la faisabilité technique
- Clients clés
- Coûts d'investissement, d'exploitation et d'entretien
- Evolution temporelle (quelles zones seront raccordées en premier)
- Subventions possibles
- Divers chiffres clés (voir chapitre 2.4)
- Taux de couverture de diverses sources de chaleur (voir illustration ci-dessous)
- Avenir du réseau de gaz, le cas échéant

Digression : soutien externe

En principe, il existe deux variantes de soutien externe :

1 Collaboration par étapes

Tout d'abord, un bureau d'études examine la faisabilité d'un réseau thermique dans le cadre d'un mandat individuel. Il établit ensuite un concept général. Sur cette base, la commune décide si elle met elle-même en place le réseau ou si elle recherche, par le biais d'un appel d'offres, un partenaire expérimenté dans l'exploitation de réseaux thermiques. Ce partenaire peut, selon les souhaits de la commune, développer le projet en collaboration avec la commune ou de manière autonome. En outre, le partenaire peut utiliser les résultats du concept général ou élaborer son propre concept général.

2 Partenariat précoce avec un exploitant

La commune recherche par appel d'offres un exploitant de réseaux thermiques avec lequel elle développe le projet, de la faisabilité à la mise en œuvre. Ici aussi, la première étape est une étude de faisabilité, suivie d'un concept général. Pour la commune, il peut être utile de faire appel à un bureau d'ingénieur indépendant qui représente ses intérêts.

Vous trouverez de plus amples explications aux chapitres *3.3.1 Réalisation sur la base d'un concept* et *3.3.2 Réalisation basée sur une étude de faisabilité*

2.4 Chiffres clés

Les chiffres clés suivants permettent d'évaluer la faisabilité économique ou la compétitivité. Les valeurs comparatives indiquées doivent toutefois être considérées comme des valeurs indicatives approximatives, dont les réseaux thermiques individuels peuvent s'écarter de manière justifiée.

Les chiffres clés doivent toujours être considérés dans leur contexte. Un exemple : même avec un taux de raccordement de 100 %, un réseau thermique ne peut pas être exploité de manière rentable si la densité des besoins énergétiques est très faible. Dans un tel cas, les coûts du réseau de conduites sont trop élevés par rapport aux ventes d'énergie.

2.4.1 Demande

Indicateur	Valeur indicative et explication
Densité de la demande d'énergie (densité de la demande de chaleur)	<p><i>Au moins 400 MWh par hectare et par an ($\geq 400 \frac{\text{MWh}}{\text{ha}\cdot\text{a}}$)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – La densité des besoins énergétiques indique la quantité d'énergie nécessaire par an dans un périmètre défini. – Les cycles de rénovation, les nouvelles constructions et les extensions ainsi que le potentiel de densification du périmètre doivent être pris en compte lors de la planification. – Si les conditions de départ sont très favorables, comme des longueurs de conduites courtes ou une source d'énergie peu coûteuse, il peut être intéressant de réaliser un audit à partir de 350 MWh par hectare et par an.

2.4.2 Raccordement au réseau thermique

Indicateur	Valeur indicative et explication
Taux de raccordement	<p><i>60 % à 70 %⁶</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – Le taux de raccordement indique la part de l'énergie demandée dans le périmètre qui est couverte par le réseau thermique. Si le taux de raccordement est de 100 %, toute l'énergie nécessaire est fournie par le réseau. – Un taux de raccordement élevé signifie qu'il y a beaucoup de consommateurs potentiels à proximité. Cela minimise les pertes en ligne et réduit les coûts d'exploitation. – Plus la densité de raccordement est élevée, plus la rentabilité de l'exploitation d'un réseau thermique s'améliore.
Densité de raccordement	<p><i>Puissance :</i></p> <p><i>Au moins 1 kW par mètre de conduite ($\geq 1 \frac{\text{kW}}{\text{m}}$)</i></p> <p><i>Énergie :</i></p> <p><i>Au moins 2 MWh par mètre de conduite et par an. ($\geq 2 \frac{\text{MWh}}{\text{m}\cdot\text{a}}$)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – La densité de raccordement indique le rapport entre l'énergie fournie annuellement aux clients et la longueur totale des lignes. – Un besoin en énergie élevé par surface et des lignes courtes augmentent la rentabilité d'un réseau thermique. – La densité de raccordement est parfois aussi appelée <i>densité linéaire</i> ou <i>densité énergétique linéaire</i>.

⁶ Le guide pour l'[élaboration de plans énergétiques](#) recommande un taux de raccordement de 50 % comme valeur indicative. Cette valeur convient comme orientation dans des cas particuliers où les conditions générales sont particulièrement favorables. Au début de la construction, un taux de raccordement de 60 à 70 %, garanti par contrat, offre toutefois une sécurité d'investissement nettement plus élevée.

Le succès d'un réseau thermique dépend en grande partie de l'identification des clients clés et de leur adhésion au réseau. Cela permet non seulement d'augmenter le taux et la densité de raccordement, mais aussi de renforcer la confiance d'autres clients potentiels dans le projet.

2.4.3 Coûts des réseaux thermiques

La construction de centrales énergétiques et de réseaux thermiques nécessite des investissements à long terme avec des périodes d'amortissement de 20 à 25 ans pour les producteurs d'énergie et d'environ 40 ans pour les réseaux. L'analyse de rentabilité tient compte de risques tels qu'un développement moindre, une baisse des ventes d'énergie due à la rénovation des bâtiments ou à de nouvelles directives, une augmentation des coûts, un changement des taux d'intérêt ou des prix de l'énergie fluctuants.

Les coûts de la distribution d'énergie dépendent fortement des coûts des conduites, qui sont influencés par les facteurs suivants :

- **Lieu de pose**

Les coûts de construction en centre-ville sont nettement plus élevés que dans les zones rurales (parfois quatre à six fois plus). La desserte commune avec les conduites industrielles et les routes réduit les coûts.

- **Tracé**

Une densité élevée de canalisations ou des traversées de cours d'eau, de voies ferrées et d'autoroutes augmentent les coûts.

- **Niveau de température**

Le niveau de température du réseau thermique influence les coûts⁷ des conduites et peut être optimisé en fonction de la source de chaleur et des besoins.

Les coûts pour la production d'énergie résultent de la technologie choisie et du niveau de prix de l'énergie. La chaleur résiduelle, provenant par exemple des centres de données, est souvent moins coûteuse que la chaleur supplémentaire générée par exemple à partir de l'eau de mer.

2.4.4 Coûts des solutions individuelles concurrentes

Les coûts de l'approvisionnement en énergie à partir d'un réseau thermique doivent rester comparables à ceux des solutions individuelles renouvelables⁸, mais peuvent être légèrement plus élevés. Cela se justifie par le confort accru et la réduction des dépenses pour les clients : Avec un réseau thermique, on achète de la chaleur au lieu d'un chauffage, ce qui correspond aux besoins de la plupart des clients.

L'exemple comparatif suivant tient compte des coûts d'investissement, d'exploitation et d'énergie ainsi que des coûts de capital. Les déductions fiscales qui pourraient encore réduire les coûts n'ont pas été prises en compte, pas plus que les programmes d'encouragement cantonaux. Les chiffres doivent être considérés de manière critique dans la mesure

⁷ Un niveau de température plus élevé a tendance à entraîner des dépenses plus importantes en matière d'isolation, tandis qu'un niveau de température plus bas nécessite souvent des diamètres de conduites plus importants.

⁸ Valeur de comparaison : prix pour les clients par kWh de chaleur. Pour les solutions individuelles, prise en compte des coûts du cycle de vie.

où les prix de l'énergie ont fortement fluctué, en particulier ces dernières années, et qu'il est donc difficile de faire des prévisions sur les prix de l'énergie.

Classe de performance	Maison individuelle Puissance 15 kW Besoin en chaleur 20 MWh/a	Immeuble collectif Puissance 40 kW Besoin en chaleur 60 MWh/a	Installation plus grande Puissance 100 kW Besoin en chaleur 100 MWh/a
Pompe à chaleur géothermique	22-25 ct./kWh	20-23 ct./kWh	19-22 ct./kWh
Pompe à chaleur air-eau	23-27 ct./kWh	19-22 ct./kWh	18-21 ct./kWh
Pellets	22-26 ct./kWh	18-21 ct./kWh	17-20 ct./kWh
Copeaux de bois	<i>pas d'indication</i> ⁹	18-22 ct./kWh	17-20 ct./kWh

Tableau1 Le tableau montre des fourchettes de coûts de production de chaleur estimés *grossièrement* pour trois classes de puissance typiques. L'estimation se base sur des coûts d'investissement et d'exploitation typiques en Suisse.¹⁰

2.5 Subventions

Les subventions pour les réseaux thermiques réduisent les risques économiques et améliorent leur rentabilité, mais varient selon les cantons. En complément, il existe des programmes nationaux tels que la *couverture des risques*¹¹ conformément à la loi sur le climat et l'innovation.

2.6 Liste de contrôle et liens complémentaires






La commune

- sait si le réseau thermique est techniquement réalisable
- peut estimer si le réseau thermique peut être mis en place et exploité de manière rentable
- dispose d'informations sur les clients clés importants
- connaît la densité des besoins énergétiques du périmètre étudié
- sait à quel degré de raccordement et à quelle densité de raccordement il faut s'attendre de manière réaliste
- connaît approximativement le prix prévisible de l'énergie en centimes par kWh
- connaît les aides financières existantes

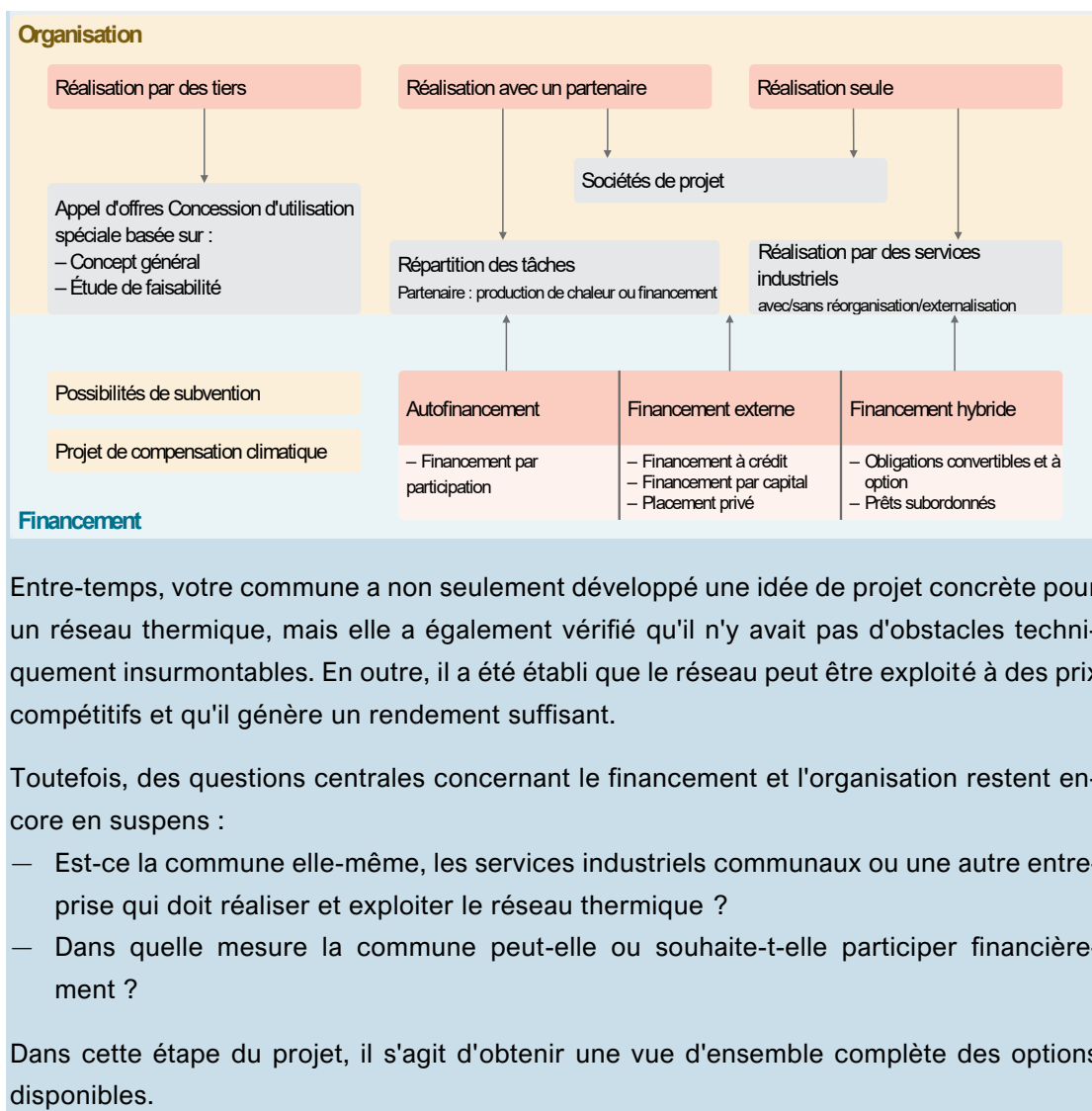
⁹ En règle générale, les chauffages à copeaux de bois ne sont pas rentables ou techniquement judicieux pour les maisons individuelles typiques.

¹⁰ Le calcul se base sur les hypothèses suivantes : Coût du capital de 3 %, durée d'amortissement de 20 ans et heures de pleine charge annuelles entre 1300 et 2000 - en fonction du système et de la taille de l'objet. Les coûts de maintenance varient en fonction de la technologie et sont plus élevés pour le chauffage au bois. Pour l'année 2023, les prix de l'électricité pris en compte se situent entre 20 et 30 centimes/kWh, les prix des pellets à environ 10 centimes/kWh.

¹¹ [Couverture des risques pour les réseaux thermiques et le stockage à long terme](#)

No.	Contenu	Éditeur	Lien
1	Guide du chauffage / du refroidissement à distance	TNS / SuisseEnergie	
2	Programme d'encouragement des réseaux de chaleur (inscription terminée fin 2025)	KliK	
3	Le chauffage à distance renouvelable en Suisse : Analyse des conditions cadres, des leviers et des obstacles au développement du marché	RES DHC	
4	Réseau économique	Facteur cahier thématique n° 60	 (DE)
5	Recommandation pour le contenu d'une étude de faisabilité de réseaux thermiques	SuisseEnergie	

3 Analyser les variantes organisationnelles et de financement



3.1 Situation de départ

L'organisation et le financement des réseaux de chaleur sont si étroitement liés qu'ils ne peuvent être dissociés. La manière dont la propriété du réseau est organisée détermine les ressources financières nécessaires de la part de la commune. Parallèlement, le budget disponible influe sur les formes d'organisation envisageables. Les modèles publics, privés ou mixtes nécessitent des approches de financement différentes. Une commune disposant de moyens limités peut ne pas être en mesure de mettre en œuvre toutes les formes d'organisation. En outre, plus la commune contribue financièrement, plus son influence sur la structure organisationnelle et les décisions est grande.

Un processus structuré en quatre étapes aide la commune à choisir la meilleure solution. Ce processus comprend le développement d'options, la pesée des avantages et des inconvénients, l'évaluation des possibilités et, enfin, la prise de décision.

Pour la réalisation du projet, plusieurs options sont possibles, comme le montre le schéma ci-dessus. Si le projet est réalisé entièrement ou partiellement par des tiers, il convient de respecter les prescriptions des marchés publics, en particulier la loi fédérale sur les marchés publics (LMP). Ainsi, par exemple, la délégation de tâches publiques et l'octroi d'une concession sont soumis au champ d'application des marchés publics conformément à l'art. 9 LMP. Les variantes d'organisation suivantes peuvent être choisies :

— **Réalisation par des tiers**

La commune confie entièrement la réalisation du projet à un tiers. Cela peut se faire dans une phase précoce du projet, sur la base d'un concept général, ou dans une phase ultérieure du projet, sur la base d'une étude de faisabilité.

— **Réalisation en collaboration avec un partenaire**

La commune ou ses services industriels réalisent le projet en collaboration avec un partenaire pour des prestations choisies (p. ex. production d'énergie, transport d'énergie, distribution d'énergie, financement) ou en commun par le biais d'une société de projet. En règle générale, la société de projet est une société anonyme à laquelle les partenaires participent et peuvent assumer différentes tâches en fonction de leurs compétences spécifiques (p. ex. production d'énergie, distribution d'énergie, commercialisation).

— **Réalisation seule**

La commune ou ses services industriels réalisent seules le projet, soit en créant une société de projet, soit en réalisant le projet par le biais de leurs services industriels. Il convient d'examiner si une autonomie partielle ou totale des services industriels est avantageuse. Par exemple, les services industriels indépendantes sur le plan juridique peuvent générer des bénéfices à partir de l'activité gazière existante et créer ainsi une partie des fonds propres nécessaires à la construction de réseaux thermiques.

Par ailleurs, il existe en Suisse d'autres modèles isolés d'organisation et de financement de réseaux thermiques. Il s'agit notamment des coopératives¹², dans lesquelles les clients participent directement à la propriété. Toutefois, ces modèles étant rares, le présent guide ne les aborde pas en détail.

La diversité des possibilités d'organisation et de financement rend nécessaire une analyse systématique afin d'évaluer les variantes en toute connaissance de cause.

3.2 Objectif de l'étape de projet

La commune dispose d'un aperçu des différentes options d'organisation et de financement du réseau de chaleur. Cette vue d'ensemble constitue la base permettant d'évaluer les

¹² Au Danemark, il existe de nombreux exemples de réseaux thermiques dans lesquels les clients sont également copropriétaires. De telles participations doivent renforcer le soutien local et augmenter l'acceptation. En Suisse, la coopérative de chauffage de Knonau (HGK) mise sur ce modèle. Outre la commune de Knonau, les membres de cette coopérative sont des consommateurs de chaleur, des fournisseurs de bois locaux et des sympathisants.

variantes lors de la prochaine étape du projet et de choisir la solution optimale pour ses besoins.

3.3 Réalisation par des tiers

La commune a l'intention de faire réaliser le projet par un tiers, en général un gestionnaire de réseau. Deux variantes sont en principe disponibles pour la recherche et la sélection du partenaire : Soit dans une phase précoce du projet, sur la base d'un concept général, soit plus tard, lorsqu'il existe déjà une vision claire du projet, sur la base d'une étude de faisabilité détaillée.

3.3.1 Réalisation sur la base d'un concept général

La commune cherche un partenaire pour la réalisation du réseau thermique dès l'étape 1 *Concrétiser l'idée de projet*. Le choix du partenaire se fait par le biais d'un appel d'offres public conformément à la *loi fédérale sur les marchés publics* (LMP), pour autant qu'il n'y ait pas de raisons de procéder à une attribution directe. Ce partenaire doit examiner l'idée de construire un tel réseau et, si la faisabilité et la compétitivité sont données, construire et exploiter le projet. La commune définit son influence par les conditions-cadres qu'elle fixe dans la concession.

Réalisation basée sur un concept général	
<i>Description</i>	<p>Le réseau thermique est entièrement réalisé et exploité par des tiers.</p> <p>Le choix du partenaire réalisateur se fait dans une phase précoce du projet, une fois que le concept général est disponible (selon <i>1Concrétiser l'idée de projet</i>), dans le cadre d'une procédure transparente et concurrentielle, car il est possible qu'une prestation publique soit déléguée et/ou qu'une concession soit octroyée conformément à la loi fédérale sur les marchés publics (LMP).</p> <p>La commune a l'intention de définir des obligations et des droits pour l'exploitation de l'approvisionnement en chaleur dans le cadre d'une concession d'utilisation spéciale. Cette concession sera mise au concours sur la base de la loi fédérale sur les marchés publics (LMP) et des dispositions cantonales.</p>
<i>Remarques</i>	<p>Le partenaire sélectionné développe le projet lui-même et à ses propres frais. Si, au cours du développement du projet, il décide de renoncer à la réalisation, la commune risque de se retrouver les mains vides.</p> <p>Il convient donc d'examiner comment la commune peut s'assurer la possibilité d'utiliser les bases élaborées. En cas d'évolution des conditions-cadres, le projet pourrait par exemple s'avérer à nouveau réalisable sur le plan économique. <i>La commune pourrait participer financièrement à l'étude de faisabilité et s'assurer ainsi un droit d'utilisation des résultats.</i></p>
<i>Influence de la commune</i>	<p>Dans le cadre d'un contrat de concession et d'un éventuel contrat de collaboration, les droits et obligations de la commune et de l'exploitant du réseau énergétique sont réglés. Un bon accompagnement par la commune augmente les chances de succès du projet, par exemple par une communication active vis-à-vis des propriétaires de bâtiments.</p>
<i>Besoins financiers de la commune</i>	<p>Très faible (dépenses ou coûts pour la procédure d'appel d'offres et le choix du fournisseur, élaboration du contrat de concession)</p>

Réalisation basée sur un concept général	
Points forts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> – Faible coût pour la commune – Sélection d'opérateurs professionnels basée sur une procédure de mise en concurrence – Coopération et échange à un stade précoce du projet 	<ul style="list-style-type: none"> – Influence limitée de la commune (en général limitée au contrat de concession, voir également le chapitre D.1) – Forte dépendance vis-à-vis des décisions, de la volonté de réalisation ainsi que de la vitesse de réalisation du partenaire de projet. – L'exploitation par un tiers sans participation de la commune ou des services industriels locaux peut entraîner une moindre volonté de raccordement.

3.3.2 Réalisation basée sur une étude de faisabilité

Un bureau d'études a élaboré, dans le cadre d'un mandat isolé, les bases et les chiffres clés concernant la faisabilité et la compétitivité. Sur la base des résultats, la commune cherche maintenant un exploitant de réseaux thermiques qui développera le projet de manière autonome. L'influence directe de la commune se limite aux conditions-cadres fixées dans la concession.

Réalisation basée sur l'étude de faisabilité	
Description	<p>Le réseau thermique est entièrement réalisé et exploité par des tiers.</p> <p>Le choix du partenaire chargé de la réalisation se fait sur la base d'une étude de faisabilité existante (<i>évaluer la faisabilité et la compétitivité</i> selon 2 Évaluer la faisabilité et la compétitivité) dans le cadre d'une procédure transparente et concurrentielle, car il est possible qu'une prestation publique soit déléguée et/ou qu'une concession soit octroyée conformément à la loi fédérale sur les marchés publics (LMP).</p> <p>La commune a l'intention de définir des obligations et des droits pour l'exploitation de l'approvisionnement en chaleur dans le cadre d'une concession d'utilisation spéciale. Cette concession sera mise au concours sur la base de la loi fédérale sur les marchés publics (LMP) et des dispositions cantonales.</p>
Remarques	<p>L'expérience montre que le projet est généralement remanié par le partenaire de projet choisi. Les exigences internes en matière de rentabilité peuvent notamment conduire à choisir un périmètre d'approvisionnement plus ou moins grand, à adapter le concept technique ou à préférer un autre site pour la centrale thermique.</p> <p>Il peut donc être plus judicieux de choisir le partenaire dans une phase antérieure du projet (→3.3.1 Réalisation sur la base d'un concept</p>
Influence de la commune	<ul style="list-style-type: none"> – Avec l'appel d'offres, la commune fixe les conditions-cadres pour la réalisation et l'exploitation du réseau thermique (voir également le chapitre D.1). Mais si celles-ci sont trop étroites, il se peut qu'aucun partenaire de projet ne puisse être trouvé. – Les droits et obligations de la commune et de l'exploitant du réseau thermique sont réglés dans le cadre d'un contrat de concession et d'un éventuel contrat de collaboration. – Un bon accompagnement par la commune augmente les chances de succès du projet, par exemple par une communication active vis-à-vis des propriétaires de bâtiments.
Besoins financiers de la commune	<p>Faible à moyen (dépenses ou coûts pour l'étude de faisabilité, la procédure d'appel d'offres et le choix du fournisseur, l'élaboration du contrat de concession)</p>

Réalisation basée sur l'étude de faisabilité	
Points forts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> – Faibles coûts pour la commune – Sélection d'opérateurs professionnels basée sur une procédure de mise en concurrence. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les possibilités d'influence de la commune sont limitées et se limitent en général au contrat de concession ainsi qu'aux conditions générales selon l'appel d'offres. – L'étude de faisabilité pourrait ne pas répondre entièrement aux exigences du partenaire de projet, ce qui nécessiterait des clarifications supplémentaires et éventuellement des adaptations du concept. – Forte dépendance vis-à-vis des décisions, de la volonté de réalisation ainsi que de la vitesse de réalisation du partenaire de projet. – L'exploitation par un tiers sans participation de la commune ou des services industriels locales peut entraîner une moindre disposition à se raccorder.

3.4 Réalisation avec un partenaire

La commune peut décider de chercher un partenaire compétent pour le projet et de construire et d'exploiter le réseau thermique avec lui. Si la commune choisit cette voie, deux aspects sont essentiels :

1 Une répartition claire des tâches

La répartition des tâches doit être clairement définie : Qui est responsable de quoi ? Les tâches centrales sont les suivantes : Planification et construction, production d'énergie, distribution d'énergie, vente et financement.

2 Réglementation claire de la forme d'organisation

La forme d'organisation avec des droits et des obligations réciproques doit être clairement définie. La réalisation avec un partenaire peut prendre différentes formes :

Achat de prestations spécifiques

La solution organisationnelle la plus simple est une coopération ponctuelle : la commune achète par exemple la production de chaleur à un partenaire, tandis qu'elle se charge elle-même de la distribution et de la commercialisation de l'énergie. Cette coopération est réglée par contrat.

→ Pour plus d'explications : [3.4.1 Achat de prestations spécifiques](#)

Société de projet commune

La situation est plus complexe lorsque la commune crée une société avec son partenaire. Il s'agit généralement d'une société anonyme dans le cadre d'un partenariat public-privé.

→ Pour plus d'explications : [3.4.2 Constitution d'une société de projet](#)

3.4.1 Achat de prestations spécifiques

La commune, les services industriels communaux ou l'entreprise d'approvisionnement en énergie (EAE) qui lui appartient ont le lead sur la réalisation du projet. Pour compenser le savoir-faire manquant ou des moyens financiers insuffisants, la commune fait appel à des

services externes ciblés. Ceux-ci peuvent couvrir tous les domaines de la chaîne de création de valeur, par exemple la production de chaleur dans le cadre d'un contrat d'installation ou la construction et l'entretien des conduites de transport.

Achat de prestations spécifiques	
Description	La commune (ou les services industriels communaux ou une entreprise d'approvisionnement en énergie appartenant à la commune) dirige le projet de mise en place du réseau thermique. Pour compenser le manque de savoir-faire ou l'insuffisance des moyens financiers, la commune achète de manière ciblée des services externes, comme la production de chaleur.
Indications	La commune a besoin d'un savoir-faire étendu et d'un personnel expérimenté dans le domaine des réseaux thermiques afin d'assurer la direction de l'ensemble du projet et de minimiser les risques pour la commune.
Influence de la commune	L'influence de la commune est élevée.
Besoins financiers de la commune	Les besoins financiers de la commune dépendent fortement des services qu'elle fournit elle-même et de ceux qu'elle achète. Par exemple, la commune réduit considérablement les investissements si une entreprise spécialisée construit et exploite le réseau de conduites et que la commune ne paie "que" l'utilisation. En revanche, si elle achète la distribution, la commune ne réduit pas ou peu les coûts d'investissement.
Points forts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> – Potentiel de participation importante de la commune – Utilisation possible des synergies si la commune est responsable d'autres réseaux de conduites dans le sous-sol, par exemple le réseau de gaz. 	<ul style="list-style-type: none"> – La commune assume une grande partie des risques. – Les besoins financiers pour les investissements peuvent être considérables, surtout si la commune construit elle-même le réseau de conduites. – Trouver des partenaires adéquats aux conditions souhaitées n'est pas garanti.

3.4.2 Constitution d'une société de projet

La commune et le partenaire créent une société de projet, généralement une société anonyme dans le cadre d'un partenariat public-privé. Pour que la collaboration soit fructueuse, les deux parties doivent définir clairement les compétences qu'elles apportent.

Pour la commune, deux considérations sont essentielles :

1 Les intérêts sont-ils congruents ?

Même si la commune et le partenaire de projet se mettent d'accord pour construire et exploiter ensemble un réseau thermique, leurs objectifs à long terme peuvent être différents. Alors que la commune souhaite par exemple mettre à la disposition de la population une énergie aussi bon marché et exempte de gaz à effet de serre que possible, le partenaire pourrait viser en premier lieu un rendement élevé. Si les objectifs à long terme divergent sur des points essentiels, il est difficile d'éviter des conflits importants¹³.

¹³ Des partenaires ayant des objectifs à long terme différents peuvent également collaborer. Le risque existe toutefois que ces différences entraînent des frustrations, une perte de confiance et, finalement, des conflits (semi-)publics. De telles tensions peuvent avoir des répercussions négatives, par exemple sous la forme d'une baisse du taux d'adhésion.

2 Quelle doit être l'importance du droit de regard et donc de la part d'actions de la commune ?

Plus l'investissement de la commune est élevé, plus elle acquiert un droit de regard. Elle doit être consciente du fait qu'une participation de 45 %, par exemple, entraîne certes des coûts plus élevés qu'une participation de 40 %, mais n'accorde pas de droit de regard supplémentaire important :

	part ≤ 33 %	33 % < part ≤ 50	50 % < part ≤ 66 %	part > 66 %
Droit de regard de la commune	minimum	Minorité de blocage pour les décisions importantes selon le CO, comme la modification du but de l'entreprise. ¹⁴	Majorité des droits de vote ; les décisions importantes ne peuvent pas être prises contre la volonté des autres actionnaires.	Majorité des droits de vote ; les décisions importantes peuvent également être prises contre la volonté des autres actionnaires.

La commune peut convenir de dispositions supplémentaires avec le partenaire dans la convention d'actionnaires¹⁵.

Constitution d'une société de projet	
Description	La commune et le partenaire fondent ensemble une société de projet, en général une société anonyme dans le cadre d'un partenariat public-privé. La répartition des tâches, l'engagement financier et donc le pouvoir de décision des deux partenaires doivent être définis individuellement. Les dispositions du Code des obligations doivent être prises en compte. Des dispositions supplémentaires peuvent être consignées dans le cadre d'une convention d'actionnaires.
Remarques	<ul style="list-style-type: none"> – Il doit être clair qui apporte quelles compétences. – Les objectifs à long terme des partenaires doivent être congruents.
Influence de la commune	L'influence de la commune dépend directement de son engagement financier. Plus la commune investit, plus elle peut exercer d'influence.
Besoins financiers de la commune	Les besoins financiers de la commune peuvent être <i>élevés</i> si elle vise une majorité d'actions, voire une majorité des deux tiers, afin de maximiser son influence. Pour réduire l'effort financier direct, la commune peut apporter à la société anonyme, outre des fonds, des biens matériels tels qu'un réseau de gaz ou de chauffage à distance existant.

¹⁴ [CO, art. 704](#) stipule que les décisions importantes de l'assemblée générale - comme la modification du but de l'entreprise - doivent être approuvées par au moins deux tiers des voix représentées et la majorité des valeurs nominales des actions représentées. Ainsi, si la commune détient au moins " $\frac{1}{3} + 1$ action" et participe à l'AG, les "décisions importantes" ne peuvent pas être prises contre sa volonté → minorité de blocage. Les "décisions importantes" sont énumérées de manière exhaustive dans le [CO, art. 704](#).

¹⁵ Une convention d'actionnaires est un accord de droit privé entre actionnaires qui fixe, en plus des dispositions statutaires, des droits et obligations spécifiques aux actionnaires, comme l'exercice du droit de vote, les restrictions de vente ou les règles de comportement au sein de l'entreprise. Contrairement aux statuts, elle n'est contraignante qu'entre les actionnaires concernés et ne peut pas être imposée directement par l'entreprise elle-même.

Constitution d'une société de projet	
Points forts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> – Les compétences des deux partenaires peuvent se compléter utilement. Par exemple, le savoir-faire du partenaire et l'attachement local de la commune peuvent se renforcer mutuellement. – Les besoins financiers de la commune peuvent être réduits, mais au détriment de son droit de regard. – Un réseau de gaz ou de chauffage à distance existant peut être intégré à la participation en tant que valeur réelle, ce qui équivaut à une externalisation de l'approvisionnement en gaz ou en chauffage à distance. 	<ul style="list-style-type: none"> – Les objectifs à long terme de la commune ne doivent pas nécessairement correspondre aux objectifs à long terme du partenaire. – Un droit de regard important suppose une participation financière élevée correspondante. – L'éventuelle externalisation de l'approvisionnement en gaz et/ou en chauffage à distance crée de nouvelles interfaces avec la commune. – Des retards peuvent survenir si aucun partenaire n'est trouvé à des conditions acceptables.

3.5 Réalisation seule

La commune peut également mettre en place et exploiter le réseau thermique de manière autonome. Pour cela, elle doit financer elle-même les investissements, qui s'élèvent souvent à plusieurs millions de francs. Elle a en outre besoin de vastes connaissances spécialisées dans les domaines du financement, de la planification, de la construction, de l'exploitation, de la distribution ainsi que de la comptabilité.

Si la commune dispose par exemple déjà d'une expérience dans la construction et l'exploitation autonomes d'un réseau de gaz, elle apporte ainsi des compétences de base. Toutefois, elle ne doit pas sous-estimer la complexité organisationnelle et financière. La construction d'un réseau thermique est nettement plus coûteuse que celle d'un réseau de gaz, car il faut au moins deux conduites bien isolées pour l'aller et le retour, alors qu'une conduite relativement simple et petite suffit pour un réseau de gaz.

Si la commune ne dispose jusqu'à présent de compétences spécialisées que dans le domaine de l'électricité, ce savoir-faire n'est généralement pas suffisant pour réaliser avec succès un réseau thermique. Dans ce cas, il est déconseillé de construire un réseau de manière indépendante.

3.5.1 Avec ses propres services industriels

Les services industriels de la commune (juridiquement indépendantes ou non) réalisent le réseau thermique. Les services industriels devraient disposer de connaissances techniques suffisantes et de collaborateurs qualifiés.

Réalisation seule : avec ses propres services industriels	
Description	Le réseau thermique est entièrement réalisé et exploité par les propres services industriels de la commune.
Remarques	La commune devrait viser à limiter les risques du projet et à garantir une gestion claire et orientée vers l'économie d'entreprise.
Influence de la commune	<p><i>Services industriels dépendants</i> L'influence de la commune est directe et globale.</p> <p><i>Services industriels indépendants</i> L'influence de la commune est importante par le biais de la stratégie de propriétaire et, par exemple, en siégeant au conseil d'administration dans le cas d'une société anonyme, mais elle n'est pas directe.</p>
Besoins financiers de la commune	Les besoins financiers de la commune <i>sont élevés</i> .
Points forts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> – Utilisation synergique possible du savoir-faire, du personnel spécialisé et, par exemple, du service de piquet. – Grande participation de la commune – Une concession n'est pas nécessaire pour les services industriels dépendants directement de la commune. 	<ul style="list-style-type: none"> – Le savoir-faire interne ainsi que le personnel qualifié nécessaire doivent être disponibles. – Le droit de décision important présuppose une participation financière élevée correspondante.

3.5.2 Constitution d'une société de projet appartenant à la commune

La commune ou les services industriels communaux créent une société de projet, typiquement sous la forme d'une société anonyme. Cette société prend en charge la construction, le financement et l'exploitation du réseau et appartient à 100 % à la commune. Ainsi, la commune assume également le risque. Pour minimiser ces derniers, la société de projet doit être dotée de connaissances techniques suffisantes et de collaborateurs qualifiés, et être clairement gérée selon des principes de gestion d'entreprise.

Réalisation seule : création d'une société de projet	
Description	La commune crée une société de projet, en général une société anonyme. Celle-ci prend en charge la construction, le financement et l'exploitation du réseau.
Remarques	La commune devrait viser à limiter les risques du projet et à assurer une gestion claire et orientée vers l'économie d'entreprise.
Influence de la commune	En règle générale, la commune a une influence considérable sur la société de projet. Celle-ci s'effectue par le biais de la stratégie de propriétaire, de la représentation au conseil d'administration et du droit exclusif de décision à l'assemblée générale.
Besoins financiers de la commune	Les besoins financiers de la commune <i>sont élevés</i> .
Points forts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Un réseau de gaz ou de chauffage à distance existant peut être apporté à la participation en tant que valeur réelle, ce qui correspond à une externalisation de l'approvisionnement en gaz ou en chauffage à distance. - La création d'une société de projet permet à celle-ci - dès qu'elle est suffisamment capitalisée - d'emprunter de l'argent sans grever les finances communales. - La société de projet peut agir de manière plus entrepreneuriale et plus rapide que si le projet était mis en œuvre par l'administration. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tant le savoir-faire interne que les spécialistes nécessaires doivent être disponibles. - Le droit de décision important suppose une participation financière élevée correspondante. - L'éventuelle externalisation de l'approvisionnement en gaz et/ou en chauffage à distance crée de nouvelles interfaces avec la commune.

3.6 Comparaison des variantes du point de vue de la commune

Réalisation	Par des tiers	Avec un partenaire	Seule
Droit de regard de la commune	Faible, principalement via la concession et éventuellement la convention d'actionnaires	Dépend de la participation financière, de faible à importante	Entièrement détenu par la commune
Besoin en capital de la commune	Très faible ; le financement est assuré par des tiers	Varie de faible à élevé	élevé ; la commune s'occupe de tout le financement
Besoin en savoir-faire de la commune	Minimum Savoir-faire fourni par des tiers	Varie de faible à très élevé	Maximum La commune doit disposer du savoir-faire en interne
Charges de la commune pour l'exploitation	Minimal Le réseau est exploité par des tiers	Varie de faible à très élevé	Maximum La commune est responsable de l'exploitation et de l'entretien.
Nécessité d'un appel d'offres	Nécessaire selon la LMP	Nécessaire selon la LMP	Non nécessaire
Bases contractuelles	Concession, réglementation contractuelle de la collaboration	Concession, réglementation contractuelle de la collaboration	Non requis

3.7 Financement

3.7.1 *Financement*

Lors du financement d'un projet, il faut en principe faire la distinction entre l'autofinancement et le financement externe. Dans certains cas, les réseaux thermiques sont également financés par du capital mezzanine. Cette forme mixte se situe entre le capital étranger et le capital propre en ce qui concerne son organisation économique et juridique.

Le choix de la forme d'organisation influence considérablement le financement et ne peut donc pas être considéré séparément. Par exemple, si la commune réalise entièrement le projet dans le cadre de ses activités administratives, cela peut augmenter le taux d'endettement et donc éventuellement dégrader la future notation de crédit de la commune. En revanche, si le projet est réalisé sous la forme d'une société de projet (par exemple une société anonyme) appartenant à la commune, seuls les fonds propres de la société doivent être financés, tandis que la société s'endette de manière autonome pour se procurer des capitaux. Dans le cas d'un réseau thermique, il est possible, dans le meilleur des cas, de se procurer environ 70 à 75 % du capital nécessaire sur le marché des capitaux en raison du risque financier lié à la mise en place. Par conséquent, le capital propre à mettre à disposition par la commune se limite à au moins 25 à 30 % des besoins en capital.

L'organisation qui assume le risque économique ou qui apporte le capital décide en général des principaux aspects entrepreneuriaux du projet. Il s'agit entre autres de la décision finale de réalisation, de la conception du modèle tarifaire et de la fixation des prix dans l'entreprise. Pour la commune, cela signifie qu'un faible apport de fonds propres s'accompagne d'une faible influence sur le projet et son exploitation.

Le financement du projet ne comprend pas seulement les coûts de planification et d'investissement, mais aussi toute la période nécessaire pour atteindre un cash-flow annuel positif. Après la mise en service du projet, les cash-flows seront négatifs au cours des premières années en raison du développement en cours ou des déficits d'exploitation en raison d'une densité de raccordement encore faible. Une base de financement insuffisante peut mettre en péril la survie économique du projet ou nécessiter un financement complémentaire. Si ce financement complémentaire doit être assuré par la commune, la réputation du réseau thermique peut en pâtir, en plus d'une agitation politique inutile, et donc éventuellement aussi la volonté de raccordement des clients. Il convient donc d'éviter autant que possible un financement complémentaire. Cela présuppose, outre une base de financement solide, une gestion des risques approfondie dans le cadre du calcul de rentabilité du projet et de l'exploitation.

3.7.2 Mesures visant à réduire les besoins en capitaux de la commune

Le besoin en capital de la commune peut être réduit par différentes mesures. Certaines de ces mesures peuvent être combinées et leur conception peut varier. Les mesures sélectionnées représentent des solutions éprouvées dans la pratique.

Mesure	Variante d'aménagement et conséquences sur le financement par la commune
Réalisation par des tiers	Aucune participation financière de la commune n'est nécessaire
Focalisation sur des activités choisies	<p>La commune focalise son engagement sur des domaines d'activité choisis et achète les autres prestations à un partenaire de projet. Le risque lié à l'investissement est réparti entre les partenaires selon le modèle de compensation choisi.</p> <p>Exemples : le contrat de partenariat :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Contrat d'installation : l'installation de production d'énergie ou un réservoir d'énergie sont réalisés, financés et exploités par un partenaire. La commune se concentre sur la distribution et la vente. Les coûts sont facturés par exemple via une partie fixe annuelle (correspondant à la puissance ou à l'investissement) et une partie variable (correspondant aux besoins en énergie). L'installation est la propriété du partenaire financier. – Contrat de transport : des parties sélectionnées du réseau thermique sont réalisées, financées et exploitées par des tiers. Par exemple, une conduite de transport reliant l'installation aux zones d'approvisionnement peut être financée par un partenaire et les coûts peuvent être facturés selon le principe "cost-plus". La conduite de transport est la propriété du partenaire qui la finance. – Limitation à l'énergie à basse température : le réseau thermique ou l'activité de l'exploitant du chauffage à distance se limite à la fourniture d'énergie à basse température. Les clients sont propriétaires des installations de production de chaleur (chaleur et froid). <p>D'autres modèles de financement sont également possibles pour les installations sélectionnées (production d'énergie ou conduite de transport), comme le leasing ou la location. Dans le contrat de prestation de services du partenaire, il convient d'accorder une attention particulière à ce qui se passe à l'expiration de la durée du contrat. La plupart du temps, les installations sont liées techniquement et économiquement et ont des durées de vie différentes, par exemple la production d'énergie (20 à 25 ans) et la distribution d'énergie (50 ans). Il faut ainsi clarifier, entre autres, à qui revient la propriété de l'installation à l'issue de la durée du contrat (clause de réversion).</p> <p>La participation financière de la commune est réduite de l'investissement lié à l'activité achetée. Les coûts totaux augmentent de la rémunération du service correspondant liée à l'investissement du partenaire.</p>
Constitution d'une société de projet	<p>Une personnalité juridique propre est créée pour le projet (en général une société de capitaux/société anonyme). La commune ou ses services industriels juridiquement indépendantes en sont les actionnaires uniques ou proportionnels. Le financement de la commune se limite au capital propre de la société. La société se procure le capital étranger nécessaire, par exemple sur le marché des capitaux ou via un financement hybride auprès d'un partenaire financier choisi.</p> <p>La participation financière de la commune se limite à sa part du capital-actions (pour une part d'actions de 100 %, environ 25 à 30 % du capital total nécessaire).</p>

Mesure	Variantes d'aménagement et conséquences sur le financement par la commune
Externalisation (partielle) des services industriels	<p>Si la commune dispose de services industriels dépendants, il est possible d'envisager une autonomisation (partielle) pour la réalisation d'un réseau thermique et donc la mise en place d'un commerce de chaleur.</p> <p>Cette procédure présente plusieurs avantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les besoins financiers de la commune sont réduits (comme pour la création d'une société de projet). – Les services industriels bénéficient d'une plus grande liberté d'entreprise – La société indépendante peut se financer sur le marché des capitaux sans que le taux d'endettement de la commune en soit affecté. – Une séparation partielle offre l'opportunité d'intégrer l'activité gazière dans la société. Les besoins en capitaux de la commune sont ainsi réduits et les bénéfices de l'activité gazière peuvent être utilisés pour la construction de réseaux thermiques¹⁶. La décarbonation de la commune avec l'abandon du gaz fossile et le développement de réseaux de chaleur vont de pair. <p>La participation financière de la commune se limite à sa part du capital-actions (pour une part d'actions de 100 %, environ 25 à 30 % du capital total nécessaire), les biens matériels existants (bâtiments, réseaux de gaz, autres infrastructures) pouvant être apportés.</p>

3.7.3 Risques financiers et gestion des risques

La mise en place d'un réseau thermique est - selon la taille et la structure de la clientèle - un projet exigeant du point de vue financier. C'est pourquoi une analyse économique approfondie est nécessaire, qui ne tient pas seulement compte de la rentabilité en cas de forte densité de raccordements futurs, mais aussi d'une analyse fondée du cash-flow (au moyen de la méthode DCF¹⁷) sur la durée du projet.

Les clients clés jouent un rôle particulier. Dans l'idéal, environ deux tiers des ventes de chaleur futures sont garanties par contrat au moment de la décision de réalisation. Le modèle de prix pour les clients du réseau thermique devrait également être conçu de manière à correspondre à la structure des coûts de l'exploitant. Les éléments de coûts fixes devraient être facturés par le biais de prix de puissance annuels fixes et les coûts variables par le biais des prix de l'énergie en fonction de la quantité. Dans l'idéal, tous les risques futurs liés à l'évolution des taux d'intérêt et des prix de l'énergie peuvent ainsi être pris en compte dans ces éléments de prix et donc répercutés sur les clients.

Une analyse des risques fondée devrait au moins tenir compte des aspects suivants :

- les variations des prix de l'énergie (y compris les effets sur la densité des raccordements et leur évolution dans le temps)
- changements dans le montant des investissements (surinvestissements et sous-investissements)
- Retards dans la construction (date de mise en service)
- Variations des taux d'intérêt en cas de financement par des tiers
- Modifications de la densité de raccordement attendue

¹⁶ Selon les cantons, un distributeur de gaz dépendant est considéré comme une entreprise à gestion propre. Il existe un circuit comptable propre et aucun bénéfice ne peut être réalisé pour la commune. Et il n'existe donc aucune possibilité d'utiliser d'éventuels financements spéciaux issus de l'approvisionnement en gaz pour la mise en place de réseaux thermiques.

¹⁷ La méthode du Discounted Cash Flow (DCF) évalue la valeur d'un investissement en actualisant les flux de paiement futurs attendus à la valeur actuelle (escompte).






- Défaillance de clients-clés ou de sources de chaleur (p. ex. en raison de la fermeture d'une entreprise).¹⁸

Le suivi des risques correspondants comprend également un suivi des indicateurs utilisés dans le cadre du rapport annuel sur le projet.

3.8 Liste de contrôle et liens complémentaires

La commune

- a pris en compte toutes les variantes d'organisation entrant en ligne de compte dans une analyse
- dispose d'une liste fondée des avantages et des inconvénients des variantes d'organisation jugées valables
- connaît les besoins en capitaux qu'elle doit fournir pour chaque variante

No.	Contenu	Éditeur	Lien
1	Retrait du gaz lors du développement de réseaux thermiques	SuisseEnergie	
2	Droits et obligations en matière d'approvisionnement en chaleur dans les réseaux	SuisseEnergie, canton de Lucerne, canton de St-Gall, canton de Thurgau, canton de Schaffhouse, canton de Zurich	 (DE)
3	Potentiel des installations de chauffage et de refroidissement à distance	Le Conseil fédéral	
4	La fourniture de chaleur à distance - une classification juridique	sui generis	 (DE)
5	Procédure d'appel d'offres pour les concessions territoriales de réseaux thermiques : l'exemple de la ville de Zurich	sui generis	 (DE)

¹⁸ Dans ce cas, la loi sur la protection du climat prévoit, depuis le 1er janvier 2025, des garanties de risque pour un maximum de 5 millions de francs et une durée de 15 ans.

4 Evaluer les variantes et définir la démarche

Critères d'évaluation

Savoir-faire

Besoins en capitaux

Risques / opportunités

Coûts

Possibilités d'influence

Acceptation

Synergies

Autres critères

Votre commune dispose entre-temps d'un concept concret et réalisable pour un réseau thermique. En outre, la commune s'est penchée sur différentes variantes quant à la manière dont le réseau thermique peut être mis en place sur le plan organisationnel et comment il peut être financé.

La question de savoir quelle variante d'organisation et de financement la commune privilégie reste encore ouverte.

Dans cette étape du projet, il s'agit de trouver la variante optimale pour la commune.

4.1 Situation de départ

Toutes les bases de décision pertinentes sont disponibles. La commune doit maintenant choisir la forme de financement et d'organisation appropriée.

4.2 Objectif de l'étape de projet

La commune examine plus précisément les variantes pertinentes pour elle et définit à cet effet des critères d'évaluation appropriés. Ensuite, elle décrit, évalue et compare les variantes. A la fin de l'étape de projet, la commune sait avec quelle forme d'organisation elle souhaite mettre en place le réseau thermique et comment le financement sera résolu. La commune sait notamment quelle sera sa part de financement.

4.3 Démarche

La démarche s'articule autour de quelques étapes simples :

- 1 **Critères d'évaluation** : Noter ce qui est important pour soi ou définir des critères d'évaluation.
 - Par exemple, le droit de regard et/ou le besoin de capital propre pour le réseau thermique sont-ils des critères de décision pour la commune ?
- 2 **Évaluation** : déterminer quel serait l'état optimal pour la commune et l'évaluer en conséquence.
 - Par exemple, la commune souhaite-t-elle prendre elle-même le plus grand nombre possible de décisions concernant le réseau thermique ou souhaite-t-elle se décharger complètement de cette responsabilité ? La commune prévoit-elle d'investir de

manière rentable le patrimoine existant dans le réseau thermique ou, dans l'idéal, de le mettre en œuvre sans utiliser ses propres moyens financiers ?

3 Comparaison : évaluer et comparer les variantes de l'étape 3 avec les critères d'évaluation définis selon l'évaluation définie.

- Dans quelle mesure la variante considérée de l'étape de travail 3 répond-elle à l'état souhaité par la commune, par exemple en ce qui concerne le droit de regard et les besoins en capitaux ? Les variantes peuvent ainsi être comparées entre elles.

Les paragraphes suivants décrivent les étapes plus en détail.

4.3.1 Critères d'évaluation

En choisissant des critères d'évaluation appropriés, la commune peut s'assurer que les conditions générales pertinentes pour sa situation spécifique sont prises en compte et qu'une solution la plus adaptée possible est trouvée. Les critères d'évaluation sont par exemple :

- Savoir-faire disponible dans la commune
- Besoin en capital de la commune
- Contribution à la gestion future du réseau de gaz appartenant à la commune
- Dépenses pour la commune pendant l'exploitation
- Possibilités d'influence de la commune
- Vitesse de réalisation
- Acceptation par les consommateurs de chaleur
- Acceptation par les électeurs

4.3.2 Évaluation

Les critères et l'évaluation de la commune doivent ensuite être consignés et justifiés, par exemple :

Critères d'évaluation	Évaluation de la commune	Justification
Droit de regard important	Meilleur, plus le droit de regard est important	Le réseau thermique permet de créer une infrastructure importante pour l'économie locale et les habitants. C'est pourquoi la participation est importante pour nous.
Faible besoin en capital	Plus le besoin en capital est faible, mieux c'est.	Au cours des dix prochaines années, des investissements d'un montant d'environ 150 millions de francs sont déjà prévus dans d'autres domaines pour les écoles.

4.3.3 *Comparaison et choix de la variante appropriée*

La commune peut maintenant évaluer les variantes organisationnelles et de financement favorisées lors de la dernière étape de travail (0

Analyser les variantes organisationnelles et de financement) sur la base des critères d'évaluation définis. Cela pourrait par exemple ressembler à ceci :

Variante 1		Réalisation par des tiers	
Description	Le réseau thermique est entièrement réalisé et exploité par des tiers. La concession correspondante pour l'exploitation de l'approvisionnement en chaleur fait l'objet d'un appel d'offres public.		
<i>Évaluation</i>			
Grand droit de regard		-	-
Faible besoin en capital			+ +
...			-
...			+
Légende :	+ + = correspond entièrement, + = correspond majoritairement, - = s'applique dans une moindre mesure, - - = ne s'applique pas.		

Variante 2		Réalisation seule	
Description	Le réseau thermique est entièrement réalisé et exploité par la commune.		
<i>Appréciation</i>			
Grand droit de regard			+ +
Faible besoin en capital		-	-
...			-
...			+

Dès que toutes les variantes sont décrites, elles peuvent être comparées. Dans le meilleur des cas, un favori se dégage clairement. Si ce n'est pas le cas, il est possible que des clarifications supplémentaires soient nécessaires pour pouvoir mieux comparer les variantes les plus prometteuses.

<i>Évaluation</i>	Variante 1	Variante 2	Variante n
Grand droit de regard	- -	+ +	-
Faible besoin en capital	+ +	- -	+
...	-	-	+
...	+	+	+

Légende : + + = correspond entièrement, + = correspond majoritairement, - = s'applique dans une moindre mesure, - - = ne s'applique pas.




Dès que la commune a déterminé la meilleure variante pour elle, elle met en œuvre sa réalisation. Pour ce faire, elle met en œuvre une gestion de projet classique : elle établit

notamment des calendriers avec des jalons, tient compte des délais et définit les responsabilités.

4.4 Liste de contrôle et liens complémentaires

La commune

- a défini les critères d'évaluation pertinents pour elle, afin de pouvoir comparer différentes variantes de financement et d'organisation
- a évalué les variantes en conséquence
- a comparé les variantes
- a choisi la meilleure variante pour elle

No.	Contenu	Éditeur	Lien
1	Liste de contrôle du déroulement du projet	QM Réseaux thermiques	
2	Guide pour des réseaux thermiques sans émissions	RES DHC	
3	Solutions transitoires pour le développement des réseaux thermiques	RES DHC	

Partie 2 : Informations de base

A Objectifs des réseaux thermiques

A.1 Éviter les émissions de gaz à effet de serre

En 2019, les besoins en chaleur de la Suisse s'élevaient à environ 104 térawattheures (TWh) et représentaient une bonne moitié des besoins énergétiques totaux¹⁹. Les émissions de gaz à effet de serre générées par les énergies fossiles sont également importantes : elles sont responsables de 35 % des émissions totales de la Suisse.

En utilisant de manière optimale les sources de chaleur et de rejets thermiques renouvelables (provenant de l'industrie et des UVTD), il sera possible d'injecter dans les réseaux thermiques environ 22 TWh de chaleur par an provenant de sources durables d'ici 2050. C'est deux fois plus qu'aujourd'hui et cela correspond à 27 % des besoins totaux en 2050.

Le développement des réseaux thermiques permet d'éviter les émissions de gaz à effet de serre de la Suisse.

A.2 Permettre l'utilisation de sources de chaleur sélectionnées

A.2.1 Lacs, rivières, eaux souterraines et eaux usées

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

A.2.2 Géothermie

La géothermie de moyenne profondeur ne peut elle aussi être exploitée que par le biais de réseaux thermiques. L'association Géothermie Suisse estime que cette source peut fournir jusqu'à 8 TWh d'ici 2050.

A.2.3 Usines de valorisations thermiques des déchets (UVTD)

Une possibilité d'augmenter la production de chaleur à distance est d'utiliser davantage les rejets thermiques des UVTD. Avec 4 TWh par an, les UVTD 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 provenant des UVTD est deux fois plus élevé, avec 8 TWh par an²⁰. L'augmentation de la quantité de chaleur résiduelle utilisée ne repose pas sur une augmentation de la quantité de déchets - celle-ci devrait rester constante au cours des prochaines années - mais sur des installations plus efficaces

¹⁹ Office fédéral de l'énergie OFEN. [Stratégie thermique 2050](#) (2023).

²⁰ Rytex SA. [Calcul uniforme du pouvoir calorifique et de l'indice énergétique des UVTD suisses selon la procédure standard européenne](#) (Office fédéral de l'énergie OFEN, Office fédéral de l'environnement OFEV, 2021).

(augmentation du taux d'utilisation de l'énergie) et sur une extension des réseaux de chaleur et une meilleure utilisation de la chaleur résiduelle qui en découle.

A.2.4 Chaleur résiduelle de l'industrie

Les rejets thermiques industriels peuvent être intégrés dans des réseaux thermiques. Outre les entreprises traditionnelles, les grands centres de calcul et, à l'avenir, les installations de capture de carbone des cimenteries en font partie.

A.2.5 Chaleur issue d'installations de biomasse (couplage chaleur-force)

L'énergie issue du bois est généralement utilisée de manière décentralisée dans de petits foyers et couvre aujourd'hui déjà 12 % des besoins en chaleur. Si la biomasse est utilisée pour produire de la chaleur (et éventuellement de l'électricité), on a recours à des réseaux thermiques. Les chaudières à biomasse peuvent être combinées dans des réseaux thermiques avec des rejets de chaleur provenant de l'environnement, de l'industrie et des UVTD.

Les installations de cogénération au bois sont toutefois rares. Leur part restera probablement faible à l'avenir, même si la biomasse est de plus en plus utilisée pour la chaleur industrielle et pour couvrir les charges thermiques de pointe.

A.2.6 Chaleur issue de l'air

Les pompes à chaleur air-eau utilisent l'air ambiant comme source d'énergie. Elles peuvent être utilisées de manière flexible. En combinaison avec des accumulateurs de chaleur ou des pompes à chaleur sur eau de mer ou de rivière, une solution durable peut voir le jour ; surtout là où d'autres sources de chaleur ne sont disponibles que de manière limitée.

A.2.7 Chaudières Power-to-Heat

Les chaudières Power-to-Heat transforment l'électricité renouvelable excédentaire en chaleur. Cette chaleur peut être intégrée dans des réseaux thermiques. Lorsque l'électricité éolienne ou solaire est abondante, les chaudières power-to-heat peuvent en outre contribuer à stabiliser le réseau électrique et améliorer ainsi leur rentabilité.

La pratique en matière d'autorisation de ces installations peut varier considérablement d'un canton à l'autre et le débat sur leur classification n'est pas clos ; il est conseillé de prendre contact suffisamment tôt avec le canton compétent.

A.3 Réduction des besoins en électricité hivernale

L'installation croissante de pompes à chaleur en Suisse entraîne une augmentation des besoins en électricité pour le chauffage des locaux en hiver. 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. Les réseaux thermiques, alimentés par des sources sans émissions, constituent à long terme une stratégie efficace et durable pour réduire les besoins en électricité en hiver.

A.4 Utilisation de la "chaleur excédentaire estivale" en hiver

Les accumulateurs saisonniers permettent de stocker de grandes quantités de chaleur en été pour les mettre à disposition en hiver. Cette technique, qui a fait ses preuves en Scandinavie, permet d'augmenter sensiblement les ventes annuelles de chaleur provenant de sources de chaleur résiduelle disponibles en continu (p. ex. UVTD)²¹.

²¹ [Stockage de chaleur](#) (2023).

B Bases légales

B.1 Prescriptions nationales

Les lois nationales stipulent que les bâtiments ne doivent plus émettre de gaz à effet de serre d'ici 2050 dans une optique nette et qu'une taxe de 120 francs par tonne de CO₂ doit être payée pour les combustibles tels que le mazout.

L'article 89 de la Constitution fédérale fixe les règles du jeu en matière de politique énergétique - et donc pour une grande partie des émissions de gaz à effet de serre - : la Confédération et les cantons sont conjointement responsables de l'approvisionnement énergétique. Dans la plupart des domaines²², la Confédération est ainsi responsable au premier chef, mais les cantons sont compétents pour les bâtiments et leur chauffage.

Au niveau national, le Conseil fédéral poursuit, avec la *stratégie climatique à long terme de la Suisse* (Le Conseil fédéral, 2021), l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre à zéro net d'ici 2050 au plus tard. La loi sur la protection du climat et la loi sur le CO₂ fixent le cadre à cet égard.

B.1.1 Loi fédérale sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (loi sur le CO₂)

La loi sur le CO₂²³ traite de tous les aspects des émissions de gaz à effet de serre produites en Suisse. La version révisée, entrée en vigueur le 1er janvier 2025, fixe légalement la réduction de moitié des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à 1990. Cette réduction doit avoir lieu en premier lieu à l'intérieur du pays.

La loi sur le CO₂ ne fixe pas de trajectoire de réduction pour les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments.

B.1.2 Loi fédérale sur les objectifs en matière de protection du climat, sur l'innovation et sur le renforcement de la sécurité énergétique (LCI)

La LCI²⁴ prescrit une trajectoire de réduction pour les bâtiments avec des objectifs intermédiaires clairement définis :

²² Par exemple, la Confédération édicte des prescriptions sur la consommation d'énergie des installations, des véhicules et des appareils.

²³ <https://fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2012/855>

²⁴ <https://fedlex.data.admin.ch/eli/oc/2023/655>

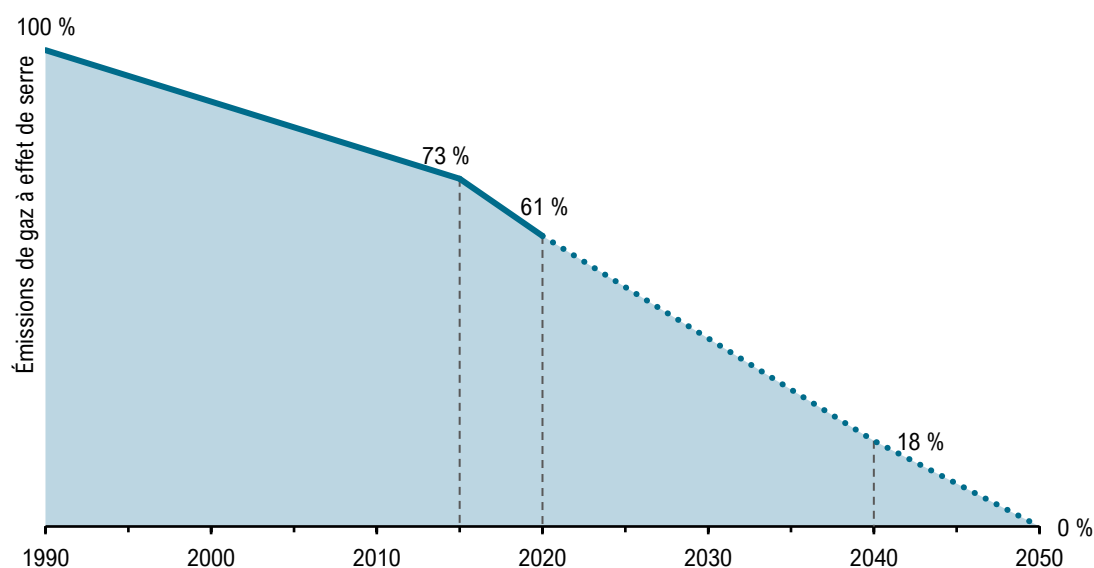


Figure 1 Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments.
 1990 : les émissions servent de valeur de départ.
 2015 : les émissions ont diminué de 27 % par rapport à 1990.
 2020 : les émissions ont diminué de 39 % par rapport à 1990.
 2040 : les émissions doivent être réduites de 82 % par rapport à 1990.
 2050 : les émissions doivent être totalement évitées en termes nets.

En premier lieu, les émissions de gaz à effet de serre doivent être réduites autant que possible. En deuxième lieu, elles peuvent être compensées par des technologies à émissions négatives en Suisse et à l'étranger. Comme il est technologiquement possible d'éviter complètement²⁵ les émissions de gaz à effet de serre lors du chauffage et de la production d'eau chaude, il faut viser une prévention totale.

B.2 Prescriptions cantonales

Les cantons sont responsables des prescriptions relatives à la consommation d'énergie des bâtiments et à leur efficacité, et donc indirectement de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les prescriptions cantonales varient parfois considérablement. Dans de nombreux cantons, il est toutefois précisé que les rejets thermiques de haute qualité doivent être utilisés pour le chauffage des bâtiments au moyen de réseaux thermiques.

B.2.1 MoPEC

Afin que les 26 cantons définissent des mesures comparables pour l'énergie des bâtiments, ils ont élaboré ensemble le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). Ils visent d'une part à harmoniser et à simplifier la planification des constructions et les procédures d'autorisation pour les maîtres d'ouvrage et les professionnels, et d'autre part à réduire continuellement la consommation d'énergie des bâtiments au moyen de prescriptions de construction. Actuellement, dans la plupart des cantons²⁶, le MoPEC 2014 a été

²⁵ Limite du système : Scope 1

²⁶ Fin mai 2024, les cantons de Soleure, d'Argovie, d'Uri et du Valais n'ont pas encore inscrit le MoPEC 2014 dans des lois en vigueur.

transposé dans les lois cantonales et la version suivante, le MoPEC 2025, est sur le point d'être adoptée.

Malgré l'harmonisation par le biais du MoPEC, des différences cantonales subsistent parfois. Ainsi, le canton de Zurich et le canton de Glaris interdisent dans la plupart des cas le remplacement d'un chauffage fossile par un autre chauffage fossile. En revanche, dans de nombreux autres cantons, les chauffages fossiles restent autorisés ; toutefois, seuls 80 à 90 pour cent des besoins énergétiques déterminants peuvent désormais provenir de sources non renouvelables.

B.2.2 Directives relatives aux plans énergétiques

La plupart des cantons permettent à leurs communes d'établir des planifications énergétiques communales ²⁷²⁸ . Avec une planification énergétique, une commune détermine quels sont ses besoins en électricité et en chaleur, comment ceux-ci vont évoluer à l'avenir, quelles énergies sont utilisables sur le territoire communal et quelle source d'énergie doit être utilisée en priorité dans quelle partie de la commune. Lorsque cela s'avère judicieux, les réseaux thermiques doivent être priorités dans les planifications énergétiques par rapport aux solutions individuelles telles que les pompes à chaleur air-eau. Souvent, les priorités sont définies comme suit :

- 1 Chaleur résiduelle locale de haute qualité²⁹
- 2 Chaleur résiduelle locale de faible qualité et chaleur environnementale³⁰
- 3 Sources d'énergie renouvelables existantes liées à des conduites
- 4 Solutions individuelles

Comme les prescriptions varient d'un canton à l'autre, nous ne pouvons pas donner ici un aperçu exhaustif. ³¹

²⁷ Les plans de planification énergétique et les plans directeurs énergétiques ont pratiquement les mêmes objectifs et sont élaborés de manière similaire sur le plan méthodologique. En règle générale, les bases légales des plans directeurs énergétiques se trouvent dans les lois sur l'aménagement du territoire, tandis que les plans énergétiques sont régis par les lois sur l'énergie. Le canton de Zurich, par exemple, connaît les deux instruments.

²⁸ En fait, chaque commune peut élaborer un plan énergétique et le rendre obligatoire pour ses propres activités administratives. Toutefois, certaines lois cantonales sur l'énergie permettent une obligation supplémentaire, par exemple lorsque le canton décrète des réseaux de chauffage urbain sur la base d'une planification énergétique.

²⁹ On entend par chaleur résiduelle locale de haute qualité la chaleur résiduelle qui peut être utilisée directement sans énergie auxiliaire. Elle provient par exemple d'usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM), de la géothermie profonde ou de la chaleur résiduelle industrielle disponible à long terme.

³⁰ Les rejets thermiques de faible valeur sont des rejets thermiques qui ne peuvent être utilisés qu'avec une énergie auxiliaire. Cela correspond à un niveau de température inférieur à 30 °C. Elle provient par exemple de stations d'épuration des eaux usées (STEP) ou de cours d'eau.

³¹ Voir aussi [Planification énergétique territoriale](https://www.suisseenergie.ch/information-communes/planification-energetique-territoriale) (<https://www.suisseenergie.ch/information-communes/planification-energetique-territoriale>)

C Obstacles et défis pour les communes dans la construction de réseaux thermiques

C.1 Part des chauffages déjà alimentés par des énergies renouvelables

Un réseau thermique fonctionne particulièrement bien d'un point de vue économique lorsque le plus grand nombre possible de grands bâtiments sont raccordés sur un petit espace. Cela permet d'utiliser efficacement les sources de chaleur et de répartir les coûts, par exemple pour les conduites, sur un grand nombre d'utilisateurs.

Si de nombreux systèmes de chauffage utilisant des énergies renouvelables sont déjà en service dans une région, par exemple des pompes à chaleur ou des chauffages au bois, les immeubles concernés ne seront pas raccordés à un réseau thermique. Cela peut nuire à la rentabilité du réseau, voire l'empêcher.

Il est donc crucial, avant de planifier un réseau thermique, de vérifier soigneusement combien d'immeubles peuvent effectivement être raccordés. Les données du registre des bâtiments et des logements ainsi que du contrôle des installations de combustion devraient alors être examinées d'un œil critique, car elles sont souvent obsolètes ou incomplètes.

C.2 Tenir compte de l'évolution de la consommation d'énergie

L'évolution de la consommation d'énergie influence la rentabilité à long terme et la sécurité de planification d'un réseau thermique. Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte :

- Les besoins en chaleur de nombreux bâtiments diminuent, car des règles de construction plus strictes conduisent à de meilleures isolations. De plus, le changement climatique rend les hivers plus doux, ce qui réduit encore les besoins en chauffage. Sans raccordements supplémentaires, les besoins en chaleur pourraient diminuer au cours de la durée de vie d'un réseau thermique.
- En revanche, de nouveaux bâtiments et une densification croissante peuvent augmenter les besoins en chaleur et améliorer ainsi la rentabilité du réseau.
- Les réseaux thermiques alimentent souvent aussi de gros consommateurs tels que des entreprises industrielles et commerciales ou des bâtiments publics. Des changements économiques peuvent influencer la consommation d'énergie de ces consommateurs, jusqu'à la disparition d'un gros client. La source de chaleur elle-même peut également être affectée, par exemple lorsqu'un centre de calcul change d'emplacement. De tels changements peuvent entraîner des risques économiques. Dans ce cas, la loi sur la protection du climat prévoit, depuis le 1er janvier 2025, des garanties de risque pour un montant maximal de 5 millions de francs et une durée de 15 ans.

C.3 Distinguer rentabilité et financement

La **rentabilité** évalue si les recettes attendues³² d'un réseau thermique dépassent les coûts³³ et s'il est donc possible de réaliser un bénéfice.

La structure des coûts d'un réseau de chaleur se caractérise par une part importante de coûts fixes, entraînés par les coûts du capital et l'amortissement. C'est pourquoi la phase de mise en place doit être la plus courte possible avant d'atteindre une densité de raccordement élevée. Dans le cas contraire, les déficits élevés s'accumulent au début. Idéalement, lors de la décision d'investissement, un réseau thermique assuré par contrat a une part importante des ventes de chaleur³⁴.

Les réseaux thermiques ne devraient être réalisés que si une exploitation rentable (à long terme) se dessine ; la sécurité de planification grâce, par exemple, à l'adoption d'une planification énergétique est ici un facteur de réussite décisif. Dès que la rentabilité est assurée, le financement doit être garanti.

Pour le **financement**, il faut déterminer qui prend en charge les investissements préalables nécessaires et qui assume ainsi le risque financier³⁵. Il s'agit notamment des coûts liés à l'étude de faisabilité, au développement du projet, à l'acquisition de clients, à la construction du réseau de distribution et à la centrale énergétique.

La construction de l'infrastructure nécessite à elle seule des investissements de plusieurs millions de francs. Parallèlement, les recettes sont généralement nettement plus faibles au cours des premières années. C'est pourquoi il faut généralement plusieurs années pour atteindre un cash-flow positif³⁶.

C.4 Taux d'endettement (quotient d'endettement net) des communes

Pour la commune, la question se pose de savoir si elle souhaite financer (partiellement) elle-même un réseau thermique. Comme la mise en place d'un réseau thermique dure plusieurs années et que le cash-flow est souvent négatif les premières années, un investissement dans le réseau thermique peut avoir un impact négatif sur les ratios financiers de la commune. En particulier, le **ratio d'endettement net**³⁷ augmente en raison de l'emprunt de capitaux supplémentaires (CDF, 2024) :

³² Frais de raccordement + prix de base + prix de travail

³³ Coûts de capital + redevances de concession + coûts d'exploitation + entretien + salaires + ...

³⁴ C'est pourquoi les réseaux de chaleur sont idéalement conçus comme un groupement de quelques gros consommateurs, qui sont impliqués dès le début.

³⁵ A noter : Celui qui assure le financement voudra avoir son mot à dire.

³⁶ Le cash-flow est la différence entre les encaissements et les décaissements résultant de l'activité commerciale ordinaire sur une période donnée, par exemple un exercice comptable. Il est positif lorsque les recettes dépassent les dépenses.

³⁷ Selon le MCH2, un ratio d'endettement net inférieur à 100 % est considéré comme bon et un ratio supérieur à 150 % comme mauvais. 150 % signifie que les recettes fiscales d'une année et demie sont nécessaires pour rembourser les dettes.

Ratio d'endettement net

$$= \frac{\text{Capitaux étrangers} - \text{Contributions d'investissement passives} - \text{Actifs financiers}}{\text{Produit fiscal}}$$

Une commune peut éventuellement contourner ce problème si le réseau thermique est par exemple construit et exploité par une société anonyme détenue (partiellement) par la commune³⁸. Dans ce cas, les charges financières sont transférées de la commune à la société anonyme - qui dispose toutefois éventuellement d'autres accès au marché des capitaux ou peut utiliser un réseau de gaz existant comme garantie financière.

C.5 Connaissances spécialisées pour la construction et l'exploitation de réseaux thermiques

La construction et l'exploitation de réseaux thermiques nécessitent **des connaissances** spécifiques : Expertise technique pour la planification et la construction des réseaux, vente et marketing, financement, etc. Ce savoir-faire n'existe pas ou n'existe que partiellement dans de nombreuses communes, en particulier si elles ne disposent pas de leurs propres services industriels.

En période de pénurie de main-d'œuvre qualifiée, il est difficile, voire impossible, de développer l'expertise nécessaire dans un délai raisonnable. Dans ce cas, la commune a impérativement besoin d'un partenaire disposant des connaissances spécialisées nécessaires.

C.6 Communes avec et sans services industriels (in)dépendants : conséquences sur la stratégie

Pour la situation initiale d'une commune, il est important de savoir si elle dispose de ses propres services industriels et, dans l'affirmative, si ceux-ci font partie de l'administration communale ou si elles sont organisées de manière indépendante, par exemple sous forme de société anonyme. Il convient donc de distinguer trois types de communes :

1 Communes sans propres services industriels

Par exemple, la commune de Maur ZH.

En raison d'un manque de connaissances techniques, une telle commune renoncera à construire elle-même un réseau thermique. Elle peut charger une entreprise³⁹ de réaliser le réseau thermique de son propre chef. L'essentiel est réglé dans un contrat de concession.

2 Communes avec propres services industriels dans le cadre de leur administration

Par exemple, la ville de Zurich avec les services industriels ewz

³⁸ Par exemple, eniwa, une société anonyme, construit et exploite les réseaux thermiques de la ville d'Aarau et est détenue à plus de 90 % par la ville.

³⁹ Une telle entreprise est parfois appelée "contractant".

En fonction de l'étendue des réseaux gérés par les services industriels, ceux-ci peuvent disposer de connaissances suffisantes pour mettre en place un réseau thermique. Dans ce cas, une commune a trois possibilités : Réseau thermique

- à construire par elle-même,
- à construire en coopération avec un fournisseur d'énergie/un tiers,
- à faire construire entièrement par un fournisseur d'énergie/un tiers.

Comme les services industriels font partie de l'administration, les dépenses et les recettes liées à la mise en place du réseau thermique apparaissent dans les comptes de la commune. Les services industriels peuvent faire partie d'un financement spécial⁴⁰ et être soumis aux directives comptables correspondantes selon le MCH2⁴¹.

3 Communes avec propres services industriels indépendants

Par exemple, la ville d'Aarau avec eniwa AG (participation de plus de 90 %).

En fonction de l'éventail des activités couvertes par les services industriels indépendants, il est possible de disposer de suffisamment de connaissances spécialisées pour mettre en place un réseau thermique.

Dans ce cas, une commune dispose de trois possibilités : Réseau thermique

- à construire par elle-même par le biais des services industriels indépendantes,
- à construire le réseau en coopération avec un exploitant (p. ex. une coentreprise),
- à faire construire entièrement par un prestataire de services externe.

La question de savoir si les services industriels d'une commune exploitent eux-mêmes un réseau thermique, s'il convient de collaborer avec des partenaires ou de recourir à des prestataires de services externes est d'une importance capitale. Les exploitations propres offrent un contrôle direct sur l'approvisionnement, mais nécessitent des investissements considérables en infrastructure et en personnel. Travailler avec des prestataires de services externes peut permettre de réduire les coûts, mais comporte également un risque de perte de contrôle et réduit l'influence sur la réalisation du réseau thermique.

C.7 Gestion d'un réseau de gaz existant

Si la commune dispose de son propre réseau de gaz, des questions supplémentaires se posent - car les réseaux de gaz n'ont pas d'avenir pour l'approvisionnement direct en chaleur des bâtiments et peuvent devenir ce que l'on appelle des « stranded assets »⁴².

Les questions suivantes sont d'intérêt pour la commune :

- Les bénéfices (probablement encore disponibles) peuvent-ils être utilisés pour financer (en partie) la construction du réseau thermique ?

⁴⁰ On parle de *financement spécial* ou d'*entreprises à but lucratif* lorsque les recettes et les dépenses sont affectées à une tâche précise ; par exemple l'élimination des eaux usées ou l'approvisionnement en électricité.

⁴¹ MCH2 : modèle comptable harmonisé pour les cantons et les communes

⁴² Un stranded asset est un investissement qui perd de sa valeur avant la fin de sa durée d'utilisation et d'exploitation prévue en raison du changement climatique ou de la lutte contre le changement climatique.

- Les collaborateurs/trices du service du gaz peuvent-ils/elles rester en poste grâce à l'exploitation d'un réseau thermique ?
- Le réseau de gaz peut-il être intégré comme actif financier⁴³ dans une coopération avec une entreprise externe ?

Des réflexions plus détaillées, également pour les communes dans lesquelles une entreprise d'approvisionnement en électricité externe exploite le réseau de gaz, sont présentées dans l'[étude Retrait du gaz lors de la mise en place de réseaux thermiques](#) et dans l'[étude Bases pour la fermeture de réseaux de gaz](#) (allemand).

⁴³ Valeur du réseau de gaz proprement dit, base de clientèle et bénéfices des prochaines années

D Thèmes sélectionnés

D.1 Possibilités d'influence des communes : Comparaison entre participation et concession

Les possibilités d'influence d'une commune sur un exploitant externe du réseau de chaleur sont limitées. Néanmoins, de nombreux points peuvent être abordés dans le cadre d'un contrat de concession (concession d'utilisation spéciale). La concession règle l'utilisation du domaine public pour la construction et l'exploitation d'un réseau de chaleur (= utilisation spéciale).

Les aspects suivants peuvent être réglés dans le cadre d'une concession, mais doivent également être négociés et l'exploitant externe du réseau thermique aura des directives claires :

- sur l'utilisation des sources de chaleur ;
- sur la délimitation de la zone d'approvisionnement (périmètre d'approvisionnement) ;
- sur l'emplacement de la centrale thermique et les contraintes liées au bâtiment ;
- sur l'utilisation du domaine public et les droits de passage ;
- sur la planification et la construction de l'infrastructure ;
- sur l'échange d'informations mutuel, précoce et régulier ;
- sur l'information commune de la population ;
- sur la coordination du conseil et de l'acquisition de clients ;
- sur la coordination avec d'autres sources d'énergie liées à des conduites ;
- sur le thème de l'obligation de raccordement avec obligation d'approvisionnement ;
- sur les objectifs éventuels en matière de protection du climat (p. ex. trajectoire visée en matière de densité de raccordement, part des énergies renouvelables et de la chaleur résiduelle ou émissions de CO₂) ;
- sur la transparence des prix et l'égalité de traitement des clients de même type ;
- sur la durée de la concession ou les critères d'expiration de celle-ci si le réseau de chaleur n'est pas mis en place dans les délais.
- dans la plupart des cantons⁴⁴ : Redevances de concession

D.2 Evaluation de l'installation et droit de retour

Droit de retour pour les concessions de réseaux thermiques

Le **droit de retour** signifie qu'à l'expiration d'un contrat de concession, les installations reviennent au concédant, c'est-à-dire à la commune ou à la ville. Dans le cas des réseaux thermiques, cela concerne le réseau de conduites et les centrales thermiques, qui deviennent la propriété des pouvoirs publics à la fin du contrat. Cela permet de garantir que l'approvisionnement en chaleur puisse se poursuivre sans interruption.

⁴⁴ Les redevances de concession qui dépassent les coûts des pouvoirs publics ne sont plus possibles dans le canton de Zurich depuis 2021.

Comme il n'existe souvent pas de réglementation légale pour les réseaux de chaleur - contrairement aux réseaux d'électricité ou de gaz -, le droit de retour est fixé par contrat. Des règles finales claires, appelées clauses de retour, sont alors décisives.

Méthodes d'évaluation pour le droit de retour

Lors du transfert d'un réseau de chaleur, il existe différentes méthodes d'évaluation :

- **Méthode de la valeur réelle (valeur actuelle réelle)** : La valeur de l'installation est calculée sur la base des coûts de remplacement, déduction faite d'un abattement pour l'âge et l'état. Cette méthode montre quelle est la valeur intrinsèque du réseau aujourd'hui encore.
- **Méthode de la valeur de rendement** : Ici, le rendement futur du réseau est estimé. Les excédents prévisionnels tels que les rémunérations du réseau ou les bénéfices sont actualisés à la valeur actuelle. La valeur peut ainsi être calculée du point de vue de la gestion d'entreprise.
- **Méthode de la valeur résiduelle/valeur comptable** : cette méthode utilise la valeur comptable de l'installation. Elle correspond aux coûts d'investissement initiaux moins les amortissements déjà effectués.

Chacune de ces méthodes peut donner des résultats différents. C'est pourquoi, dans la pratique, plusieurs méthodes sont souvent combinées ou comparées afin de garantir une évaluation juste et compréhensible. Il est ainsi possible de tenir compte à la fois de la valeur matérielle et des perspectives économiques du réseau.

D.3 Fixation des prix et tarification

La construction d'un réseau thermique suscite souvent des attentes, notamment lorsqu'il remplace un réseau de gaz existant. Souvent, les propriétaires de maisons individuelles s'attendent à être raccordés au réseau thermique. Or, le raccordement d'une maison individuelle à un réseau thermique est rarement rentable pour l'exploitant du réseau en raison de la construction coûteuse de conduites, contrairement au réseau de gaz.

C'est pourquoi la structure des coûts doit être représentée le plus précisément possible par un modèle tarifaire approprié. On utilise souvent un modèle tarifaire à trois composantes (SuisseEnergie, 2022) :

Composante	Description
Contribution aux frais de raccordement	La contribution aux coûts de raccordement couvre (en partie) les coûts de raccordement au réseau thermique et dépend par exemple de la longueur de la conduite de raccordement.
Prix de base ⁴⁵	Le prix de base dépend normalement de la puissance de raccordement commandée, indépendamment de la quantité de chaleur prélevée. Le prix de base couvre les coûts fixes du fournisseur de chauffage à distance, par exemple l'entretien des conduites existantes.
Coûts énergétiques	C'est le prix à payer pour la chaleur achetée. Il peut varier considérablement en fonction, par exemple, du prix des combustibles.

Tableau 2 Description des trois composantes habituelles d'un modèle tarifaire pour l'achat d'énergie à partir de réseaux thermiques.

Le prix global doit être compétitif par rapport aux solutions individuelles, sinon il n'y aura pas assez de consommateurs d'énergie pour se raccorder au réseau.

Le modèle tarifaire est encore plus compliqué lorsqu'il existe dans la même commune plusieurs réseaux thermiques avec des structures de coûts différentes. Les tarifs doivent-ils malgré tout être uniformes ou non ? Comme les clients se sont habitués à des prix uniformes, par exemple pour les tarifs de l'électricité et de l'eau potable, il est généralement recommandé d'appliquer un tarif unique.

⁴⁵ Il faut également tenir compte des coûts fixes : Il s'agit de coûts qui restent identiques pour une période donnée, mais qui augmentent considérablement lorsque la production dépasse une quantité limite. Par exemple, les coûts augmentent fortement si une deuxième centrale thermique est nécessaire pour pouvoir fournir de l'énergie supplémentaire. Dans le même temps, les recettes continuent d'augmenter de manière linéaire, mais de façon minimale.

Bibliographie

- OFEV (2024a) : "Émissions de gaz à effet de serre des bâtiments", *Émissions de gaz à effet de serre des bâtiments*. Disponible sur : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/thema-klima/klima--daten--indikatoren-und-karten/daten--treibhausgasemissionen-der-schweiz/treibhausgasinventar/treibhausgasemissionen-der-gebaeude.html> (consulté le 16.05.2024).
- OFEV (2024b) : *Emissions de gaz à effet de serre selon la loi 2 et l'accord de Paris*. Office fédéral de l'environnement. Disponible sur : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/zustand/daten/treibhausgasinventar/gebaeude.html> (consulté le 07.05.2024).
- Assemblée fédérale (2023) : *Loi fédérale sur les objectifs de la protection du climat, l'innovation et le renforcement de la sécurité énergétique (LCart)*. . Disponible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2022/2403/de> (consulté le 19.02.2023).
- Le Conseil fédéral (2021) : "Stratégie climatique à long terme de la Suisse", . Disponible sous : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html> (consulté : 07.12.2022).
- SuisseEnergie/Réseaux thermiques suisses (2022) : *Guide du chauffage / du refroidissement à distance*. Ittigen : Disponible sous : https://www.thermische-netze.ch/fileadmin/user_upload/Dokumente/Publikationen/Downloads/Leitfaden_Fernwaerme_Fernkaelte_03-2022.pdf (consulté : 26.05.2024).
- CDF (2024) : *Manuel Modèle comptable harmonisé pour les cantons et les communes MCH2*. Berne : Conférence des directrices et directeurs cantonaux des finances. Disponible sous : https://www.srs-cspcp.ch/sites/default/files/pages/2024-01-01-handbuch-hrm2-2.-auflage_7.pdf (consulté le 15.05.2024).
- Parlement suisse (2024) : "22061 | CO₂ -Loi pour l'après 2024 Révision | Objet | Le Parlement suisse», 22.061 | CO₂ -Loi pour l'après 2024. Révision | Objet | Le Parlement suisse. Disponible sur : <https://www.parlament.ch/de/ratsbetrieb/suche-curia-vista/geschaefft?AffairId=20220061> (consulté le 16.05.2024).