

Trousse à outils

pour le développement de marché des boucles énergétiques

Mars 2026

Préparé par



Contenu

1. Introduction	1
2. La cartographie des parties prenantes	2
3. Travailler avec les parties prenantes	5
3.1 Travailler avec les municipalités.....	5
3.2 Collaborer avec les distributeurs d'énergie	7
3.3 Stratégies de collaboration avec les municipalités et les distributeurs d'énergie ..	8
4. Arbre décisionnel et grille d'évaluation des opportunités de boucle énergétique ...	9
4.1 Arbre de décision.....	10
4.2. Grille d'évaluation des opportunités.....	12
5. Considérations relatives à l'analyse de rentabilité	12
5.1. Grandes lignes d'un accord d'approvisionnement en énergie thermique	12
5.1.1. Principales conditions.....	13
5.1.2. Dispositions opérationnelles et techniques	13
5.1.3. Enjeux juridiques et gestion des risques.....	14
5.1.4. Clauses stratégiques ou optionnelles.....	15
5.2 Considérations de recouvrement des coûts	15
5.2.1 La comparaison des tarifs des boucles énergétiques par rapport au scénario de référence	16
5.2.2 Options de structures tarifaires	17
5.2.3 Approches pour le calcul des tarifs.....	20

1. Introduction

Cette trousse à outils est conçue pour accompagner les parties prenantes dans leur compréhension des boucles énergétiques, et pour encourager leur développement. Également appelées réseaux thermiques urbains, les boucles sont des infrastructures énergétiques distribuant de l'énergie thermique (chauffage, climatisation et/ou eau chaude) provenant d'une ou de plusieurs sources de production vers plusieurs bâtiments connectés au moyen d'un réseau de conduites.

Cette trousse à outils a pour but d'expliquer :

- les rôles des principales parties prenantes ;
- comment sélectionner les sites appropriés ;
- comment développer une analyse de rentabilité et une structure tarifaire ; et
- les approches à privilégier pour collaborer avec les distributeurs d'énergie et les municipalités.

Étant donné que beaucoup de boucles énergétiques sont initialement construites pour de nouveaux projets de développement, le présent document met d'avantage l'accent sur cette application. Plusieurs de ces outils sont toutefois également appropriés pour les boucles de bâtiments ou de quartiers déjà existants. Cette trousse à outils est conçue pour les boucles traversant plusieurs propriétés et peut donc négliger certaines nuances qui s'appliquent aux boucles de campus.

Cette trousse à outils est jumelée à une [trousse d'outils politiques](#) qui donne un aperçu des diverses politiques fédérales, provinciales et municipales les plus efficaces pour la mise en œuvre des boucles énergétiques. Le présent document a été développé pour compléter le guide à venir sur les boucles énergétiques municipales de la FCM, et s'appuie sur le rapport de l'Alliance pour la décarbonation des bâtiments [Boucles énergétiques au Canada : libérer leur plein potentiel et faire progresser le cadre réglementaire](#).

2. La cartographie des parties prenantes

La cartographie des parties prenantes représentée dans la figure 1 définit le rôle des principales parties prenantes à chaque étape du développement d'une boucle énergétique. Elle peut guider la planification des étapes pour les différentes parties prenantes. Vous trouverez plus de détails sur les activités liées à chaque étape dans le tableau 1.

Quelques remarques concernant l'utilisation de cet outil :

- Le secteur des boucles énergétiques évolue différemment selon les régions du pays. Ainsi, cette cartographie peut ne pas mentionner certaines parties prenantes pertinentes propres à une région donnée.
- Chacune de ces parties prenantes regroupe plusieurs individus qui peuvent être appelés à participer au sein d'une même organisation.
- En plus de celles énumérées, d'autres parties prenantes peuvent être impliquées lors des processus de consultation, notamment les communautés autochtones, les résidents et les commerces locaux, ainsi que les populations vulnérables.
- Lorsque la propriété du distributeur d'énergie thermique est combinée à une autre partie prenante, comme une municipalité, un promoteur immobilier ou un service public existant, les rôles peuvent être conjugués.
- Les études de préfaisabilité peuvent aussi être appelées « études d'opportunité » ou « études de sélection ».

Figure 1 Cartographie des parties prenantes

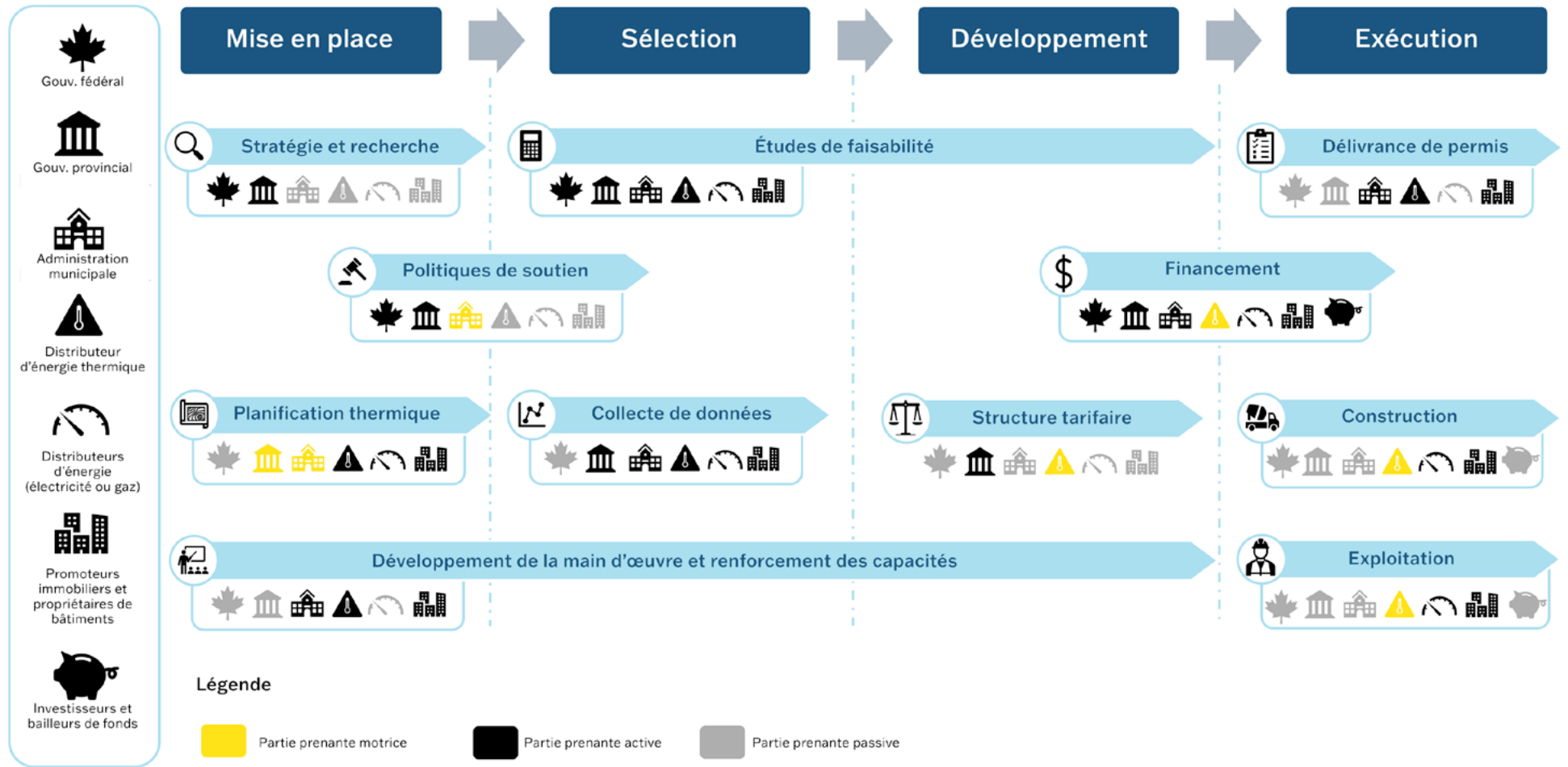


Tableau 1 : Rôle des principales parties prenantes à chaque étape du développement d'une boucle énergétiques

Partie prenante	Mise en place	Sélection	Développement	Exécution
Gouvernement fédéral	<ul style="list-style-type: none"> Mener des recherches et développer des stratégies Développer des politiques de soutien comme la tarification de la pollution et des modèles de codes du bâtiment et de l'énergie 		<ul style="list-style-type: none"> • Étude de faisabilité pour le raccordement des bâtiments fédéraux • Évaluer la possibilité d'un soutien financier 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir un soutien financier
Gouvernement provincial	<ul style="list-style-type: none"> Mener des recherches et développer des stratégies Orienter les municipalités ou les distributeurs d'énergie vers le développement d'une planification thermique Développer des politiques de soutien comme la tarification de la pollution, des codes du bâtiment et de l'énergie ambitieux et des processus réglementaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir des données sur les sources de rejets thermiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de faisabilité pour le raccordement des bâtiments provinciaux • Approuver la structure tarifaire, le cas échéant • Évaluer la possibilité d'un soutien financier 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir un soutien financier
Gouvernement municipal	<ul style="list-style-type: none"> Développer un cadre légal et des politiques de soutien en intégrant les boucles dans la planification, le zonage et les critères de construction et de développement Développer une planification thermique • Renforcer les capacités des parties prenantes 	<ul style="list-style-type: none"> Développer des politiques de soutien incluant les droits de passage, les terres publiques et les sources de rejet thermique • Fournir des données sur les eaux usées et sur d'autres sources de rejet thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de faisabilité pour le raccordement des bâtiments provinciaux • Évaluer la possibilité d'un soutien financier 	<ul style="list-style-type: none"> • Approuver les demandes de permis
Distributeur d'énergie thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les capacités des parties prenantes • Participer à la planification thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de pré-faisabilité dans toute la région • Fournir des données sur les sources d'énergie thermique et leurs capacités • Établir une structure de propriété, trouver des partenaires et des clients 	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de faisabilité et conception détaillée • Finaliser les contrats et la structure tarifaire • Obtenir du financement pour la construction 	<ul style="list-style-type: none"> • Construction et opération
Distributeurs d'énergie (électricité ou gaz)	<ul style="list-style-type: none"> Développer ou soutenir la planification thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Fournir des données sur la consommation énergétique des bâtiments et sur la capacité du réseau gazier • Contribuer aux études de faisabilité 	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer la possibilité d'un soutien financier 	<ul style="list-style-type: none"> • Construction et opération, au besoin
Promoteurs immobiliers et propriétaires de bâtiments	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les capacités de l'industrie • Participer à la planification thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Étude de pré-faisabilité pour les nouveaux développements • Fournir des données sur la consommation énergétique des bâtiments (prévus ou existants) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mener des études de faisabilité pour les nouveaux développements et les bâtiments existants • Obtenir des ressources financières • Renforcer les capacités des occupants 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégrer les plans et les permis • Construire et rénover, au besoin • Assurer le fonctionnement, au besoin

3. Travailler avec les parties prenantes

Cette section présente les principaux éléments que les **promoteurs de boucles (c.-à-d. les promoteurs immobiliers et les distributeurs d'énergie thermique)** devraient prendre en considération lorsqu'ils collaborent avec les municipalités et les distributeurs d'énergie (qu'il s'agisse de services réglementés ou non) et formule des recommandations pour une collaboration efficace lors du développement de boucles. Bien que les gouvernements provinciaux et fédéral aient un rôle à jouer¹, cette section porte surtout sur les collaborations avec les municipalités et les distributeurs d'énergie, étant donné leur pertinence locale et leur influence sur le développement des boucles.

L'approche collaborative avec les municipalités et les distributeurs d'énergie sera grandement influencée par la structure de propriété des boucles — qui peut être soit 100 % privée, soit à la fois publique et privée, soit 100 % publique.

En l'absence de boucles déjà en service, les municipalités et les distributeurs d'énergie auront besoin de davantage de soutien pour développer leurs capacités, ainsi que de temps pour comprendre les rôles et les responsabilités en ce qui concerne les boucles. Les promoteurs de boucles doivent en tenir compte dans leurs attentes.

3.1 Travailler avec les municipalités

Les réalités des municipalités et les recommandations pour les promoteurs de boucles sont détaillées dans le tableau 2.

Tableau 2 : Contexte municipal et recommandations pour les promoteurs de boucles énergétiques

Contexte municipal	Conseils pour les promoteurs de boucles
Planification et prise de décision	
<ul style="list-style-type: none">Les municipalités sont responsables de la planification de l'usage du territoire, du zonage et de plusieurs services et infrastructures publics, notamment les services responsables de l'eau et des eaux usées.Les municipalités gèrent également les services de délivrance de permis pour la construction de bâtiments, les plans de quartier, les plans de lotissement, les tranchées de route, les accords de droits de passages, etc.Dans certaines provinces, les municipalités peuvent adopter des règlements qui exigent un raccordement aux boucles au sein d'une zone définie, en particulier lorsqu'ils font partie de la structure de propriété de la boucle.Les municipalités peuvent recourir à des incitatifs (p. ex. l'augmentation des densités autorisées) ou à des normes d'aménagement écologique pour encourager les boucles énergétiques dans les nouveaux aménagements.	<ul style="list-style-type: none">Arrimer les propositions en matière de boucles aux schémas d'aménagement et plans d'urbanisme, aux plans particuliers d'urbanisme, aux règlements de lotissement et aux plans énergétiques municipaux. Lorsque pertinent, tenir compte des normes d'aménagement écologique municipales, des droits de passage et des dispositions sur l'utilisation des terres.Comprendre les autorités municipales et les conditions pour rendre le raccordement aux boucles obligatoire (voir le document d'orientation sur les leviers d'action à l'intention des municipalités)Établir une relation avec un agent municipal qui deviendra un promoteur du projet à l'interne et s'adresser au personnel concerné pour un engagement précoce et approfondi.

¹ [Boucles énergétiques au Canada : libérer leur plein potentiel et faire progresser le cadre réglementaire](#)

Gestion du risque et analyse de rentabilité

- Les municipalités utilisent des **cadres structurés de gestion des risques** afin d'identifier, d'évaluer et de limiter les risques concernant les projets qu'elles financent et soutiennent.
 - Les **risques** liés aux boucles sur lesquels les municipalités doivent se concentrer comprennent : les dommages à l'infrastructure, la sécurité publique et des résidents, l'abordabilité.
 - Les **avantages** qui importent aux municipalités comprennent : la résilience énergétique, le potentiel de développement économique, la création d'emplois, la fiabilité de l'approvisionnement énergétique, la lutte contre la pauvreté énergétique, la réduction des GES.
 - Le personnel municipal est souvent appelé à tenir des **registres des lobbyistes** et à consigner tous les échanges avec des représentants du secteur privé.
- **Expliquer comment les risques sont gérés au sein du projet :**
 - › fournir des registres détaillés des risques possibles et des plans d'urgence ;
 - › encourager la formation et le renforcement des capacités du personnel municipal ; et
 - › démontrer la capacité à assurer la gestion du projet sur le long terme, en accord avec les objectifs municipaux.
 - **S'inscrire au registre des lobbyistes** afin de pouvoir rencontrer le personnel municipal.

Les processus de passation de marchés

- L'approvisionnement municipal est régi par des principes **d'équité**, de **transparence** et d'**optimisation des ressources**. Les procédures de passation de marchés des municipalités sont habituellement publiées dans les **règlements et normes concernant les marchés publics**. Elles peuvent aussi disposer de lignes directrices ou de politiques en matière d'approvisionnement écologique ou socialement responsable.
 - › Les modèles d'approvisionnement courants comprennent :
 - › des demandes de propositions (DDP) ;
 - › des demandes de soumissions ;
 - › des appels à candidatures à partir d'offres à commandes permanentes ; et
 - › des partenariats public-privé (PPP) pour les grands projets d'infrastructure.
 - Les municipalités doivent **se conformer aux accords commerciaux**, ce qui influence les seuils des marchés et les procédures².
- Se familiariser avec les **procédures de passation de marchés** d'une municipalité donnée et interroger le personnel de l'approvisionnement municipal au sujet des procédures qui seront appliquées au projet de boucle.

2 [Welcome to your new Dentons PowerPoint template](#) En anglais.

3.2 Collaborer avec les distributeurs d'énergie

Les réalités des distributeurs d'énergie, tant dans le secteur réglementé que non réglementé, ainsi que les recommandations destinées aux promoteurs de boucles sont détaillées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Contexte des distributeurs d'énergie pour les promoteurs de boucles énergétiques

Distributeurs d'énergie réglementés	Distributeurs d'énergie non réglementés	Conseils pour les promoteurs de boucles
Mandats et responsabilités		
<ul style="list-style-type: none"> Les distributeurs d'énergie ont pour mandat de fournir un service sécuritaire, fiable et abordable, souvent dans le cadre de règlements provinciaux. Leurs principales obligations comprennent : <ul style="list-style-type: none"> › la planification et l'entretien de l'infrastructure ; › la tarification et le recouvrement des coûts ; › la conformité aux normes environnementales et sécuritaires. 	<ul style="list-style-type: none"> Recherchent les occasions commerciales favorables comme le développement des énergies renouvelables, l'efficacité énergétique ou la consultation. La tolérance au risque est plus élevée et le potentiel de rendement, plus important. Les profits ne sont ni basés sur les tarifs, ni garantis. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre les objectifs et les rôles des distributeurs d'énergie (réglementés et non réglementés). Identifier les membres clés du personnel travaillant sur la planification des infrastructures et les grands projets. Examiner la capacité d'un service public à soutenir un projet de boucles, de la fourniture de données à l'incitation au raccordement. Les outils de partage de données comme Energy Star Portfolio Manager ou l'Initiative du bouton vert peuvent aider.
Exigences réglementaires		
<ul style="list-style-type: none"> Les distributeurs d'énergie doivent soumettre des documents réglementaires aux organismes de régulation pour faire approuver leurs dépenses en capital et les changements de tarifs. Ces documents requièrent de plus en plus souvent : <ul style="list-style-type: none"> › des plans de décarbonation ; › des évaluations en matière d'équité et d'abordabilité ; › des stratégies d'engagement des parties prenantes. Aux États-Unis, certains distributeurs d'énergie sont obligés de développer un processus de planification thermique. 	<ul style="list-style-type: none"> Non soumis à la réglementation tarifaire, mais peuvent néanmoins être régis par les lois sur la gouvernance d'entreprise et le droit général des affaires. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre des initiatives existantes et de l'expertise des distributeurs d'énergie en matière de projets de boucles et de planification thermique. Préciser comment les boucles permettront de réduire les besoins en infrastructure des distributeurs d'énergie.

Distributeurs d'énergie réglementés	Distributeurs d'énergie non réglementés	Conseils pour les promoteurs de boucles
Limites réglementaires		
<ul style="list-style-type: none"> • Les distributeurs d'énergie peuvent être limités pour ce qui est : <ul style="list-style-type: none"> › d'investir du temps de travail ou des ressources financières dans des actifs non essentiels ; › de s'associer à des projets spéculatifs ; › d'opérer en dehors de leur territoire de desserte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peuvent investir dans des marchés compétitifs, créer des coentreprises et saisir plus rapidement les occasions favorables offertes par le marché. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre des obstacles auxquels les distributeurs d'énergie font face et développer des stratégies permettant aux boucles de surmonter ces obstacles.

3.3 Stratégies de collaboration avec les municipalités et les distributeurs d'énergie

- 1. Comprendre la structure organisationnelle.** Les municipalités et les distributeurs d'énergie sont de grandes organisations composées de nombreux départements. Des projets tels qu'une boucle énergétique impliqueront plusieurs services. Les promoteurs de boucles devraient prendre le temps de nouer des relations avec des acteurs clés au sein de l'organisation (comme ceux chargés des questions relatives à l'environnement ou à la résilience) afin de mieux s'orienter à travers les structures organisationnelles et de s'assurer qu'ils collaborent dès le début avec l'ensemble du personnel et des conseillers concernés, qui inclura vraisemblablement : le personnel en urbanisme chargé des droits de passage et des autorisations d'aménagement, le personnel chargé de la gestion des terrains et du patrimoine immobilier de la municipalité, ainsi que le ou les conseillers municipaux du secteur touché. Du côté des distributeurs d'énergie, les membres du personnel à solliciter incluront notamment ceux qui travaillent sur les plans de ressources intégrés, la planification des infrastructures, les principaux représentants des grands comptes et les services d'économie d'énergie.
- 2. Collaborer dès le début et en continu.** Entamer le dialogue avec les distributeurs d'énergie et le personnel municipal, ainsi qu'avec les conseillers municipaux concernés pendant la phase de conception. Assurer un suivi en communiquant les informations pertinentes.
- 3. Harmoniser les objectifs.** Les promoteurs de boucles doivent s'assurer que les objectifs de leurs projets viennent appuyer les objectifs et stratégies publiés par la municipalité et les distributeurs d'énergie, puis communiquer en conséquence. Les stratégies municipales peuvent inclure les priorités du mandat du Conseil, les schémas d'aménagement et plans d'urbanisme, les plans particuliers d'urbanisme, les règlements de lotissement ou les plans énergétiques municipaux. Les stratégies des distributeurs d'énergie peuvent inclure des plans stratégiques ou une planification intégrée des ressources.

4. Respecter les contraintes. Les municipalités et les distributeurs d'énergie ont tendance à avoir des budgets et des effectifs limités. Les promoteurs doivent respecter leurs contraintes et leur tolérance au risque en montrant comment les boucles atténueront les risques et combleront les lacunes.

5. Manifester son soutien et ses valeurs. Les promoteurs doivent démontrer l'engagement et le soutien des parties prenantes. Ils doivent montrer comment le projet contribue à l'atteinte des objectifs de la municipalité et des distributeurs d'énergie, comme la réduction des émissions, la résilience climatique, le développement économique et l'abordabilité.

6. Renforcer la confiance. Faire preuve de transparence, partager les données, respecter les processus stricts en matière de passation de marchés et de responsabilité publique, participer aux processus de consultation.

4. Arbre décisionnel et grille d'évaluation des opportunités de boucle énergétique

L'arbre décisionnel et la grille d'évaluation des opportunités de boucle sont conçus pour être utilisés en séquence afin d'aider les développeurs de boucles, les planificateurs municipaux et les autres porteurs de projets à évaluer la viabilité des sites potentiels pour les boucles. Ensemble, ces deux outils expliquent aux usagers les conditions nécessaires et les critères requis pour permettre à un projet de boucle d'identifier des emplacements appropriés et des prérequis.

Avertissement concernant l'utilisation de l'arbre décisionnel et de la grille d'évaluation des opportunités :

Ces outils doivent être utilisés à titre indicatif, pour présélectionner des sites potentiels en vue d'études de faisabilité plus approfondies. De nombreux facteurs affectent la viabilité d'une boucle énergétique, notamment :

- les conditions climatiques locales;
- les besoins thermiques du site ;
- les types de bâtiments (résidentiels, commerciaux ou institutionnels);
- les coûts d'investissement en infrastructures;
- l'infrastructure thermique existante dans un bâtiment ;
- l'infrastructure de boucle existante ;
- les coûts opérationnels comparatifs.

4.1 Arbre de décision

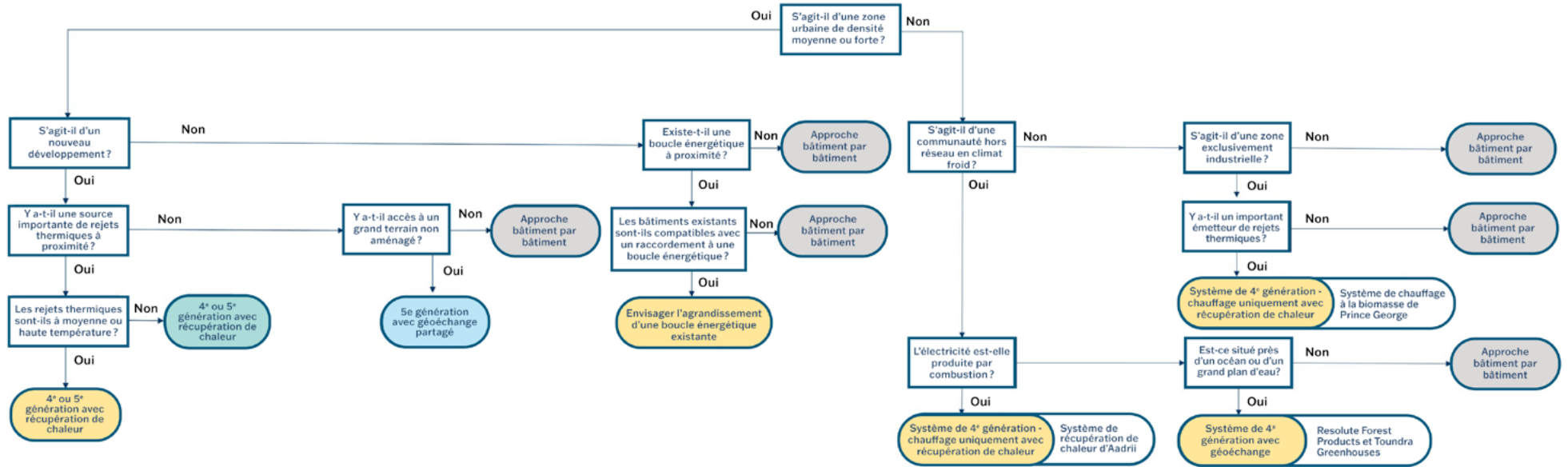


Figure 2 : Arbre décisionnel pour l'étude des possibilités en matière de boucles énergétiques

Définition des facteurs de décision rapide	Classement du potentiel des boucles énergétiques			
		Réduit	Moyen	Élevé
Incontournable	Surface de plancher du nouveau lotissement (m ²)	<100 000	100 000 – 150 000	>150 000
	Besoin thermique (chauffage et eau chaude domestique) (MWh/ha/an) ³	<300	300-750	>750
	Facteur de charge (MW moyen/MW de pointe)	<0,25	0,25 – 0,5	>0,5
Bonus	Densité urbaine (COS)	<2	2-4	>4
	Diversité des besoins thermiques	1 utilisation	2 utilisations	3+ utilisations
	Capacité de la source d'énergie thermique (MW)	<0,5	0,5 - 0,5	>2
	Proximité d'une source d'énergie thermique (km)	>2	0,5-2	<0,5

Sources de rejets thermiques potentielles d'une boucle énergétique

Chaleur à usage direct

- Chaleur pouvant être utilisée directement pour le chauffage d'un bâtiment, généralement au-delà de 65 °C
- Centrales de valorisation énergétique des déchets

Chaleur à haute température

- Sources d'énergie de 40 à 65 °C
- Installations industrielles produisant des rejets thermiques ou un important volume d'eaux usées

Chaleur à basse température

- Sources de chaleur en dessous de 40 °C
- Bâtiments avec un gros système de réfrigération ou de climatisation (p. ex. les centres de données, les arénas, les chambres froides)
- Fabrication de produits alimentaires et de boissons (p. ex. brasserie/distillerie, séchage/mise en conserve, boulangerie)
- Installations de traitement des eaux usées ou les conduites d'égout (avec des débits d'au moins 30 L/s, idéalement au-delà de 50 L/s)
- Étendues d'eau pouvant faire office de réservoirs thermiques (p. ex. grandes rivières, lacs, réservoirs, carrières/mines)
- Champs de forage géothermique (>0,25 ha/MW⁴. Les sites peuvent être des parcs, des aires de stationnement, des fermes ou d'autres surfaces)
- Dépôts de neige (pour le rafraîchissement)

3 ReShape. Oct 1 2025. IDEA Webinar on TENs and Area Based Planning. En anglais.

4 Ce chiffre suppose des forages géothermiques de 150 m de profondeur chacun, produisant 50 W/m de forage, espacés de 6,5 m les uns des autres. Si les conditions géologiques permettent l'utilisation de puits à circuit ouvert, la superficie totale pourrait être réduite.

4.2. Grille d'évaluation des opportunités

La [grille d'évaluation des opportunités](#) est conçue pour aider les promoteurs à établir si l'opportunité de construire une boucle énergétique est limitée, moyenne ou grande. Cette étape peut aider à identifier quelles sources de données (comme la densité) sont nécessaires et si une étude de préfaisabilité est justifiée.

5. Considérations relatives à l'analyse de rentabilité

Certains éléments clés d'une analyse de rentabilité sont déterminés par les **accords d'approvisionnement en énergie thermique** (ou l'équivalent) entre les distributeurs d'énergie et les usagers. Il est à noter qu'en Colombie-Britannique, où le marché des boucles énergétiques est réglementé, les accords d'approvisionnement en énergie thermique sont rarement utilisés. Les réseaux reposent plutôt sur un modèle de tarification et de fourniture de distributeurs d'énergie.

Un **accord d'infrastructure** est un autre accord pertinent. C'est le cadre contractuel qui régit la conception, la construction, la propriété, l'accessibilité, l'expansion, et l'entretien du réseau physique, et qui détermine comment les risques et les responsabilités sont répartis entre le distributeur d'énergie thermique, la municipalité et les autres propriétaires fonciers hébergeant la boucle. Ces ententes en matière d'infrastructure sont structurées en fonction du site et ne sont pas détaillées dans la présente trousse à outils.

5.1. Grandes lignes d'un accord d'approvisionnement en énergie thermique

Les éléments communs d'un accord d'approvisionnement en énergie thermique sont énoncés ci-dessous, répartis dans les catégories suivantes : les principales conditions, les dispositions opérationnelles et techniques, les enjeux juridiques et la gestion des risques, les clauses optionnelles. Ces termes pourraient changer à mesure qu'évolue la réglementation sur la surveillance des boucles énergétiques. En Colombie-Britannique, où les boucles sont réglementées, des clauses additionnelles peuvent s'ajouter. Un professionnel du droit devrait être consulté pour la rédaction d'un contrat final.

5.1.1. Principales conditions

Portée des services	<ul style="list-style-type: none"> • Définit le type de service procuré (p. ex. chauffage, réfrigération, eau chaude), les points de livraison et les spécifications du réseau.
Durée, renouvellement et propriété des actifs	<ul style="list-style-type: none"> • Précise la durée du contrat (souvent 10 à 30 ans), les options de renouvellement et les conditions pour une résiliation anticipée. • Définit la propriété des actifs pendant et à l'issue de la durée du contrat.
Structure tarifaire et paiement	<ul style="list-style-type: none"> • Modèles de prix fixes ou variables (p. ex. indexé au prix des combustibles fossiles ou à l'inflation) — voir la section 5.2 pour plus de détails. • Facteurs d'indexation des tarifs et formules de calcul. • Frais mensuels minimum, frais de consommation, frais de demande ou frais de puissance. • Calendrier des paiements et pénalités pour les paiements en retard.
Garanties de performance	<ul style="list-style-type: none"> • Seuils minimaux de fourniture d'énergie. • Garanties de contrôle de la température. • Indicateurs de disponibilité ou de temps de fonctionnement du réseau.
Comptage et suivi	<ul style="list-style-type: none"> • Partage des détails quant au calcul de la consommation d'énergie, à la propriété du compteur et aux données. • Protocoles de mesure et de vérification.

5.1.2. Dispositions opérationnelles et techniques

Entretien et réparations	<ul style="list-style-type: none"> • Précise les responsabilités en matière d'entretien de l'infrastructure thermique (p. ex. chaudières, refroidisseurs, canalisation de distribution). • Fournit un calendrier des entretiens prévus et des remplacements majeurs.
Force majeure	<ul style="list-style-type: none"> • Couvre les événements comme les catastrophes naturelles ou les perturbations de la chaîne d'approvisionnement qui justifient temporairement un manquement aux obligations de performance. • Décrit les plans d'urgence et de redondance.
Interconnexion et accès à l'infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> • Définit les droits d'accès aux bâtiments, aux servitudes ou aux emprises de services pour l'installation et l'entretien. • Décrit l'intégration des systèmes hybrides.
Modification de la loi	<ul style="list-style-type: none"> • Examine l'impact des changements réglementaires (p. ex. tarification du carbone, normes d'émissions) sur la tarification ou les obligations.

5.1.3. Enjeux juridiques et gestion des risques

Responsabilité et indemnisation	<ul style="list-style-type: none"> • Détermine la responsabilité en cas de dommages, de blessures ou d'interruptions de service.
Exigences relatives aux assurances	<ul style="list-style-type: none"> • Précise quels types et quels niveaux d'assurance chaque partie doit souscrire.
Défaut contractuel	<ul style="list-style-type: none"> • Définit ce qu'est une rupture de contrat.
Recours	<p>Recours financiers</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dommages-intérêts : Couvrent les pertes directes (p. ex. le coût de l'énergie de remplacement) et parfois les pertes indirectes (p. ex. les pertes d'exploitation) dont souffre la partie lésée. • Dommages-intérêts liquidés : Les sommes préalablement convenues, payables en cas de manquement, souvent utilisées en cas de dommages difficiles à quantifier (p. ex. le non-respect des seuils de température ou des volumes de livraison). • Remboursements ou ajustement des tarifs : Si le service public ne parvient pas à livrer l'énergie garantie, le client peut avoir droit à un remboursement ou à un rabais. <p>Recours juridiques ou en équité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exécution en nature : Un tribunal peut contraindre la partie contrevenante à remplir ses obligations, en particulier lorsque la source d'énergie est unique ou irremplaçable. • Mesure conservatoire : Utilisée pour prévenir tout préjudice supplémentaire, comme en mettant fin à l'utilisation non autorisée d'infrastructures ou en faisant respecter des clauses d'exclusivité. • Résiliation : Le contrat peut être entièrement annulé si le manquement est fondamental, ce qui permet aux deux parties de le résilier sans autre obligation. <p>Recours opérationnels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Droits d'intervention : Le client peut être autorisé à prendre temporairement les rênes des opérations si le service public ne parvient pas à s'acquitter de ses tâches (courant dans les partenariats public-privé). • Crédits de service : Pénalités appliquées sous forme de crédits sur les factures futures, souvent liées à des indicateurs de performance tels que la disponibilité ou la température de livraison. • Droits de résiliation : Les contrats autorisent généralement la résiliation pour les manquements substantiels, parfois assortie d'un délai de remédiation avant que la résiliation ne soit en vigueur.
Règlements de litiges	<ul style="list-style-type: none"> • Peut inclure la médiation, l'arbitrage ou les procédures contentieuses.
Confidentialité et utilisation des données	<ul style="list-style-type: none"> • Protège les renseignements exclusifs et peut régir comment les données d'utilisation sont traitées.

5.1.4. Clauses stratégiques ou optionnelles

Attributs environnementaux	<ul style="list-style-type: none">• Traite de l'émission, de la validation, de la propriété de certificats d'énergie renouvelable (CER) ou de compensation carbone si l'énergie thermique provient de sources durables et respecte les normes en matière d'émissions des bâtiments.
Sous-traitance et transfert de contrat	<ul style="list-style-type: none">• Détermine si les distributeurs d'énergie peuvent sous-traiter leurs opérations ou transférer leurs contrats à une autre entité.
Clauses de sortie	<ul style="list-style-type: none">• Permet au client de résilier le contrat de manière anticipée sous certaines conditions spécifiques (p. ex. fermeture de bâtiment, nouvelles technologies).
Partage des risques et des bénéfices	<ul style="list-style-type: none">• Précise comment les avantages et les risques seront partagés entre le service public et les clients si la performance de la boucle s'écarte sensiblement des modèles.

5.2 Considérations de recouvrement des coûts

Le principal mécanisme de recouvrement des coûts de construction et d'exploitation d'une boucle énergétique repose sur les tarifs, comme détaillé ci-dessous. En plus des tarifs, les coûts peuvent être recouverts par :

- **Les certificats d'énergie renouvelable** : les opérateurs de boucles énergétiques peuvent vendre des certificats d'énergie thermique renouvelable (CETR) volontaires qui représentent l'avantage environnemental de la récupération de la chaleur résiduelle ou de l'énergie thermique renouvelable.
- **La répartition du coût en capital** : pour les projets sur site vierge, les promoteurs immobiliers peuvent financer une partie de l'installation de la canalisation, des stations de transfert d'énergie, des thermopompes sur site et des locaux techniques.
- **Les ententes d'ancrage** : les grands clients peuvent signer des contrats garantissant un revenu minimum pour les opérateurs de boucles. Ces ententes peuvent aussi prévoir la possibilité d'offrir aux clients structurants des coûts de puissance réduits à mesure que de nouveaux clients sont intégrés ou des coûts de puissance réduits une fois l'investissement initial amorti.
- **Les subventions ou les incitatifs** : Des subventions ou des incitatifs financiers peuvent être offerts aux propriétaires de bâtiments qui se raccordent à une boucle. Ces incitatifs prennent souvent la forme de subventions de raccordement destinées aux premiers raccordés, afin d'améliorer la rentabilité du projet et de réduire les coûts initiaux.

Lors de la conception d'une structure tarifaire pour un projet de boucle, trois éléments principaux doivent être pris en compte, chacun étant détaillé ci-dessous :

- la comparaison des tarifs par rapport au scénario de référence ;
- la structure à utiliser ; et
- la manière de définir les tarifs.

5.2.1 La comparaison des tarifs des boucles énergétiques par rapport au scénario de référence

Les propriétaires de bâtiments ou les promoteurs immobiliers envisageant de se raccorder à une boucle énergétique auront besoin d'une comparaison entre les tarifs de la boucle et le scénario de référence dans leur région, qui consiste généralement en un chauffage au gaz naturel et une climatisation à l'électricité. Lors de l'évaluation de l'analyse de rentabilité, il est important d'inclure tous les coûts associés au scénario de référence, comme indiqué dans le tableau 4.

Tableau 4 : Composantes des coûts – Scénario de référence

Catégorie de coûts	Composantes des coûts
Coûts en capital	<ul style="list-style-type: none"> • Installation : achat, installation, mise en service de l'équipement de chauffage et de climatisation des locaux et de l'eau. • Local technique : frais connexes (coût de renonciation des locaux, ventilation, puissance électrique, besoins structurels). • Espace extérieur : pour les tours de refroidissement.
Coûts variables	<ul style="list-style-type: none"> • Carburant : gaz naturel, biocarburants, gaz naturel renouvelable, rejet thermique ou électricité (prise en compte de la classe tarifaire). • Prévisions de disponibilité et coût de la charge perdue.
Fonctionnement et entretien	<ul style="list-style-type: none"> • Contrats de personnel et de services : temps consacré à l'ingénierie et à l'entretien des chaudières et des chauffe-eau domestiques. • Eau et traitement : matériel pour le traitement, coûts des égouts et eau pour la procédure de traitement des chaudières, des climatiseurs, des tours de refroidissement et des thermopompes. • Assurance des équipements : souvent 0,15 % des coûts annuels des équipements et du matériel. • Entretien de l'équipement : souvent 1 % du coût en capital de l'installation, ce qui inclut l'entretien préventif annuel, les coûts de réparation (tous les 7 à 10 ans) et l'hivernisation des tours de refroidissement. • Fonds de prévoyance : en prévision du remplacement des équipements après 20 ans, en tenant compte de l'inflation.

Lors du calcul des coûts relatifs aux boucles, il est important de tenir compte de la longue durée de vie de l'infrastructure, en particulier des canalisations de distribution et des stations de transfert d'énergie, ce qui peut être réalisé au moyen de longues périodes d'amortissement ou en incluant les valeurs résiduelles.

5.2.2 Options de structures tarifaires

Les structures tarifaires les plus souvent utilisées dans les boucles énergétiques peuvent compter une, deux ou trois composantes, notamment :

1. les coûts fixes, incluant les coûts de raccordement, de structure, d'exploitation et d'entretien;
2. les coûts énergétiques, soit des frais calculés selon la consommation d'énergie (peuvent inclure un tarif bas carbone pour les énergies renouvelables par rapport au gaz naturel); et
3. les coûts de la puissance, soit les coûts du réseau calculés selon la demande de pointe de l'utilisateur.

Voir le tableau 5 pour une comparaison entre ces options de structures tarifaires et un modèle basé sur le scénario de référence. Au Canada, le tarif à deux volets est le plus utilisé dans les boucles existantes.

Tableau 5 : Comparaison entre les structures tarifaires de boucles énergétiques et le scénario de référence

Scénario de référence	Tarif à un volet	Tarif à deux volets	Tarif à trois volets
Coûts en capital	Coûts fixes	Coûts fixes	Coûts fixes
Coûts variables	Coûts en capital		Coûts énergétiques
	Coûts variables	Coûts de la puissance	
Exploitation et entretien	Exploitation et entretien		

= coûts des systèmes individuels du bâtiment

 = coûts de la boucle énergétique

Chaque approche présente des avantages et des applications précises, comme le montre le tableau 6. Le choix d'une structure tarifaire s'impose au fil du temps, en consultation avec les clients potentiels. Avant et pendant les études de faisabilité, des structures tarifaires préliminaires seront examinées avec les clients potentiels afin de recueillir leurs commentaires et d'effectuer des comparaisons avec le scénario de référence, bien qu'elles ne soient pas contraignantes. La structure tarifaire définitive est fixée lors de l'obtention de l'autorisation réglementaire (le cas échéant) ou de la clôture financière, juste avant le début des travaux de construction.

Lors de la sélection d'une structure tarifaire, il est important de :

- considérer l'étendue actuelle et future du réseau, ainsi que sa diversité;
- assurer une flexibilité permettant l'agrandissement du réseau ou des changements de sources thermiques;
- prévoir des objectifs de recouvrement des coûts; et
- garantir une répartition appropriée des risques.

Tableau 6 : Options de structures tarifaires

	Structure tarifaire unique Frais fixes	Structure tarifaire binôme Frais fixes + frais énergétiques	Structure tarifaire en trois volets Frais fixes + frais énergétiques + frais liés à la demande
Composantes tarifaires	<ul style="list-style-type: none"> • Coût de puissance installée • Tarif unique pour tous les clients (lorsque les clients sont similaires en taille et dans leurs habitudes de consommation) 	<ul style="list-style-type: none"> • Frais fixes recouverts grâce aux frais de consommation ou aux coûts de puissance • Frais variables recouverts grâce aux frais énergétiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Frais fixes non liés à la puissance recouverts grâce aux frais énergétiques • La plupart des frais variables recouverts grâce aux frais énergétiques • Frais fixes et frais variables liés à la demande recouverts par les coûts de puissance
Indicateurs habituels pour les frais mensuels	<ul style="list-style-type: none"> • \$/consommateur ou \$/kW installé, \$/Gj/h installé, \$/m² d'espace climatisé 	<ul style="list-style-type: none"> • \$/client, \$/kW, \$/m² d'espace climatisé • \$/kWh, \$/GJ, \$/kg de vapeur 	<ul style="list-style-type: none"> • \$/consommateur • \$/kWh, \$/GJ, \$/kg de vapeur • \$/kWh, \$/Gj/h, etc.
Application	<ul style="list-style-type: none"> • Boucles à température ambiante où les pics de demande n'entraînent pas d'augmentation significative des coûts pour les boucles énergétiques • Projets où les types de clients et les coûts d'infrastructure sont relativement homogènes 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes présentant une diversité en matière de taille et de consommation des clients • Projets comportant des coûts variables importants • Systèmes entraînant des coûts de combustible supplémentaires • Systèmes présentant des charges de pointe prévisibles 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes complexes avec des profils de clients variés • Projets comportant des coûts variables importants • Réseaux où la demande de pointe détermine la taille et les coûts de l'infrastructure
Avantages pour les distributeurs d'énergie thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité maximale des revenus, facilitant ainsi le remboursement de la dette • Potentiel de revenus modéré • Faibles coûts d'administration (aucun comptage requis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité des revenus et capacité de remboursement de la dette modérées • Peut bénéficier de la croissance de la charge 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacité maximale à générer des revenus • Risque le plus faible pour les bailleurs de fonds

	Structure tarifaire unique Frais fixes	Structure tarifaire binôme Frais fixes + frais énergétiques	Structure tarifaire en trois volets Frais fixes + frais énergétiques + frais liés à la demande
Inconvénients pour les distributeurs d'énergie thermique	<ul style="list-style-type: none"> • Peut ne pas couvrir entièrement les coûts liés aux utilisateurs à forte consommation d'énergie ou aux pics de demande 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite une infrastructure de mesurage 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus complexe à gérer et à expliquer • Peut nécessiter de concilier la puissance installée avec la consommation de pointe mesurée • Nécessite un comptage de l'énergie et de la demande
Avantages pour les consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Facile à comprendre 	<ul style="list-style-type: none"> • Incitatif à l'économie d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarifs reflétant fidèlement la consommation • Incitations à économiser l'énergie et à gérer les pics de puissance
Inconvénients pour les consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> • N'incite pas à l'économie d'énergie ou à la réduction des pics de demande 	<ul style="list-style-type: none"> • Peut sous-inciter à la gestion des pics de puissance 	<ul style="list-style-type: none"> • Factures complexes
Exemples de boucles énergétiques	<p>Humano District, à Sherbrooke⁵</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frais inclus dans les tarifs de location 	<p>False Creek Neighbourhood Energy Utility⁶, une centrale d'énergie de quartier à Vancouver</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coûts de puissance fixes + frais de consommation d'énergie variables 	<p>Pas d'exemples canadiens.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frais de compteur fixes + frais énergétiques (\$/kWh) (y compris le tarif bas carbone) + coût de puissance (\$/kW de pointe mesurée)

⁵ [Projet Humano District, Ville de Sherbrooke.](#)

⁶ [False Creek Neighbourhood Energy Utility \(NEU\) \(#6\) En anglais.](#)

5.2.3 Approches pour le calcul des tarifs

Il existe plusieurs façons de calculer la valeur d'une boucle énergétique pour un client par rapport au scénario de référence. Bon nombre des approches décrites dans le tableau 7 peuvent être utilisées pour comparer la structure tarifaire d'une boucle à celle du scénario de référence. Lors de la fixation des tarifs, il est important de comprendre dans quelle mesure la réglementation limite ou influence les options de conception tarifaire. Par exemple, en Colombie-Britannique, où les boucles privées sont réglementées, la Régie de l'énergie de la Colombie-Britannique doit approuver la structure tarifaire.

Tableau 7 : Approches pour le calcul des tarifs

	Coût traditionnel de service	Reflète des coûts réels	Comparaison avec l'option de référence	Comparaison avec les boucles existantes
Définition	Les tarifs sont basés sur les coûts prévisionnels ou historiques (investissement, exploitation, entretien, combustible) auxquels s'ajoute un taux de rendement autorisé.	Les tarifs transfèrent les coûts énergétiques réels sur les clients, avec une marge faible ou nulle. Les frais fixes et les coûts de puissance couvrent les coûts d'infrastructure et d'exploitation.	Les tarifs sont indexés ou comparés au coût que les clients paieraient s'ils utilisaient des sources d'énergie conventionnelles.	Les tarifs sont fixés en les comparant aux structures tarifaires similaires de boucles.
Avantages pour les distributeurs d'énergie thermique	<ul style="list-style-type: none"> Assure un recouvrement intégral des coûts et un rendement équitable. Largement utilisé et compris par les investisseurs et les organismes de régulation. 	<ul style="list-style-type: none"> Les recettes sont sensibles aux coûts. Risques réduits pour les investisseurs. Facile à justifier auprès des clients et des régulateurs. 	<ul style="list-style-type: none"> La proposition de valeur est facile à communiquer aux clients 	<ul style="list-style-type: none"> Facile de prévoir les tarifs pour un nouveau réseau. Justification simple auprès des régulateurs et des clients.
Inconvénients pour les distributeurs d'énergie thermique	<ul style="list-style-type: none"> Gestion complexe et nécessitant un volume important de données. Adaptation potentiellement lente aux changements de consommation. 	<ul style="list-style-type: none"> Incitation limitée à investir dans l'efficacité. 	<ul style="list-style-type: none"> Le risque de sous-recouvrement des coûts réels rend le système moins attractif pour les investisseurs. Non autorisé en Colombie-Britannique. 	<ul style="list-style-type: none"> N'incite pas à innover ou à concevoir de manière appropriée. Peut ne pas refléter la réalité des coûts, ce qui rend plus difficile d'attirer des investisseurs.

	Coût traditionnel de service	Reflet des coûts réels	Comparaison avec l'option de référence	Comparaison avec les boucles existantes
Avantages pour les clients	<ul style="list-style-type: none"> • Transparent. • Tarifs prévisibles et stables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Très transparent. • Facile à comprendre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assure la compétitivité par rapport aux autres approches. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assure l'équité et la cohérence entre les régions.
Inconvénients pour les clients	<ul style="list-style-type: none"> • Peut ne pas refléter directement la compétitivité par rapport aux autres options disponibles sur le marché. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peut entraîner une volatilité en cas de fluctuation des prix de l'énergie. • Peut rendre compliqué l'établissement d'un budget. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peut entraîner une volatilité en cas de fluctuation des prix de l'énergie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Peut ne pas être compétitif par rapport à d'autres options. • Peut ne pas refléter le coût réel des opérations.

Il existe également différentes approches pour **fixer les coûts de raccordement**, décrites dans le tableau 8.

Tableau 8 : Approches pour la fixation des coûts de raccordement

	Péréquation annuelle	Péréquation pluriannuelle
Définition	Les frais de raccordement sont calculés chaque année selon le coût en capital annuel, les raccordements prévus et les agrandissements.	La moyenne des coûts de raccordement est calculée sur un horizon pluriannuel (p. ex. 5 à 10 ans) afin d'obtenir un tarif stable et cohérent.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptable au changement : s'ajuste rapidement aux nouveaux coûts, à l'inflation ou aux changements d'utilisation. • Transparence : les clients voient un lien clair entre les coûts du réseau et les frais de raccordement de l'année en cours. • Risques à long terme réduits : empêche le sur- ou le sous-recouvrement si les coûts changent de manière considérable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilité tarifaire : fournit des coûts prévisibles pour les clients et les promoteurs. • Sécurité de planification : il est plus facile pour le service public de prévoir ses recettes et de planifier ses investissements. • Efficacité administrative : moins de recalculs et de déclarations réglementaires.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Variabilité : les fluctuations annuelles peuvent compliquer la planification financière tant pour le service public que pour les promoteurs. • Charge administrative : nécessite des mises à jour, des approbations et des recalculs annuels. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retard dans le recouvrement des coûts : si les coûts réels augmentent plus rapidement que prévu, le service public risque de manquer au recouvrement des coûts jusqu'à la prochaine période de révision. • Interfinancement potentiel : les premiers clients pourraient payer moins ou plus que leur juste part si la croissance du réseau s'écarte des prévisions.

Il existe également des approches courantes pour les **ajustements tarifaires**, détaillées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Approches pour les ajustements tarifaires

	Indices d'inflation/d'indexation	Bonifications liées à la performance
Définition	<ul style="list-style-type: none"> • Application d'indices d'inflation/d'indexation accessibles au public ou de références spécifiques aux boucles énergétiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Intégration de primes pour l'amélioration des indices de performance (p. ex. la fiabilité, le service client)
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Transparent et prévisible pour les clients 	<ul style="list-style-type: none"> • Incitations pour le distributeur d'énergie thermique à investir dans des améliorations
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Peut ne pas refléter le coût réel des distributeurs d'énergie thermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Moins prévisible pour les clients