



Building
Decarbonization
Alliance
pour la décarbonation
des bâtiments



BOUCLES ÉNERGÉTIQUES AU CANADA :

LIBÉRER LEUR PLEIN POTENTIEL ET
FAIRE PROGRESSER LE CADRE
RÉGLEMENTAIRE

LIVRE BLANC

SEPTEMBRE 2025

BOUCLES ÉNERGÉTIQUES AU CANADA :

**LIBÉRER LEUR PLEIN POTENTIEL ET FAIRE PROGRESSER LE
CADRE RÉGLEMENTAIRE**

LIVRE BLANC

Préparé par

l'Alliance pour la décarbonation des bâtiments et Dunsky Énergie + Climat

À propos de l'Alliance pour la décarbonation des bâtiments

L'Alliance pour la décarbonation des bâtiments est une coalition non partisane et intersectorielle qui œuvre à changer le discours sur le chauffage des bâtiments, à inspirer et à informer les dirigeants de l'industrie et des gouvernements, et à accélérer la transformation du marché. Nous allons au-delà de la rhétorique pour nous appuyer sur des preuves et des données scientifiques afin de mettre en place les conditions d'une politique publique efficace, de changer le discours et d'accroître la sensibilisation aux avantages des bâtiments décarbonés et électriques.

Nous avons réuni plus de 300 organisations partenaires. Nous travaillons d'arrache-pied pour étendre la portée de notre alliance et proposer une série de recherches et d'initiatives passionnantes pour faire avancer notre mission. Si vous souhaitez soutenir notre travail, visitez buildingdecarbonization.ca/fr ou contactez-nous à info@buildingdecarbonization.ca pour savoir comment vous pouvez aider à accélérer l'électrification des bâtiments.

À propos de Dunsky Énergie + Climat

Dunsky accompagne des gouvernements, des distributeurs d'énergie, des entreprises et d'autres organisations de premier plan en Amérique du Nord dans leurs efforts pour accélérer la transition énergétique, de façon efficace et responsable. Forts d'une expertise approfondie dans les secteurs des bâtiments, de la mobilité, de l'industrie et de l'Énergie, nous appuyons nos clients de deux façons : par des analyses rigoureuses (des possibilités techniques, économiques et de marché) et par la conception ou l'évaluation de stratégies (plans, programmes et politiques) pour assurer leur réussite.

Bailleurs de fonds du projet



Table des matières

Sommaire	1
Constats clés	1
Cadre pour la mise à l'échelle des boucles énergétiques.....	2
Introduction : qu'est-ce qu'une boucle énergétique ?.....	3
Principales caractéristiques de la taxonomie des boucles fondée sur les générations	3
Perspectives de marché : sources d'énergie et technologies	6
Pourquoi y a-t-il un intérêt grandissant pour les boucles énergétiques ?	7
Les boucles énergétiques au Canada : état des lieux	9
Un peu d'histoire : des années 1900 au début des années 2000	9
Portrait actuel du marché : de 2010 à aujourd'hui.....	10
Portrait du cadre réglementaire et législatif au Canada	14
Pourquoi les boucles ne se déploient pas (encore) à grande échelle	22
L'occasion à saisir : pourquoi s'intéresser aux boucles énergétiques.....	26
Facteurs clés de succès.....	26
Opportunités énergétiques	27
Opportunités économiques	28
Catalyser la croissance : solutions pour multiplier les boucles énergétiques	29
Rôles et responsabilités des principaux acteurs des boucles	30
Cadre proposé.....	31
Remarques finales.....	34
Annexe – Cadre détaillé proposé	35

Glossaire des termes et acronymes

ADB	Alliance pour la décarbonation des bâtiments.
BCUC	British Columbia Utilities Commission.
BIC	Banque de l'infrastructure du Canada.
Boucle énergétique	Distribution d'énergie thermique (chauffage, climatisation et/ou eau chaude) d'une ou plusieurs sources de production vers plusieurs bâtiments au moyen d'un réseau de conduites.
Charge d'ancrage	Bâtiments ayant une demande de chauffage ou de climatisation importante, prévisible et à long terme (p. ex. hôpital, université, centre de données), souvent avec un profil d'utilisation stable et constant, ce qui aide à stabiliser et soutenir la rentabilité des boucles énergétiques.
CNÉB	<i>Code national de l'énergie pour les bâtiments – Canada.</i>
COP	Coefficient de performance.
CVCA	Chauffage, ventilation et climatisation.
Génération (1re à 5e)	Façon de classer les boucles énergétiques selon plusieurs facteurs, en particulier les températures de réseau mais également les sources d'énergie et les technologies. Les boucles modernes sont de 4e et 5e génération.
Géothermie	Systèmes utilisant des puits peu profonds pour fournir chauffage et climatisation aux bâtiments au moyen de thermopompes géothermiques.
GES	Gaz à effet de serre.
GNR	Gaz naturel renouvelable.
Normes de performance des bâtiments existants	Règlements qui fixent des seuils de performance obligatoires aux bâtiments existants, (énergétique et/ou émissions de GES) souvent au sein d'un système de déclaration, cotation et performance des bâtiments (SDCPB).
PGIRE	Plan de gestion intégrée des ressources énergétiques.
Planification thermique municipale / régionale	Processus stratégique visant à déterminer, à l'échelle d'une collectivité ou d'un distributeur d'énergie, les parcours décarbonés les plus efficaces pour le chauffage et la climatisation. La planification énergétique municipale renvoie à un concept similaire qui dépasse la seule chaleur. En anglais : clean heat planning ou area-based energy planning
RNCan	Ressources naturelles Canada.
Valorisation des rejets thermiques	Captage de rejets de chaleur inutilisée provenant de sources comme les eaux usées, les centres de données ou les procédés industriels, et leur valorisation pour chauffer un besoin comme des bâtiments, par une boucle ou autre système.

Sommaire

Lorsqu'elles sont déployées de manière stratégique, les boucles énergétiques, aussi connues sous le nom de réseaux thermiques, peuvent offrir une plateforme polyvalente et évolutive pour appuyer la décarbonation du chauffage dans les municipalités canadiennes. Bien qu'elles ne soient pas intrinsèquement à faible émission de carbone, les boucles peuvent permettre des réductions d'émissions notables au fil du temps lorsqu'elles sont jumelées à diverses sources d'énergie propre. Lever les obstacles existants et coordonner les efforts de planification sera essentiel pour libérer tout leur potentiel.

Qu'est-ce qu'une boucle énergétique ? Les boucles sont des infrastructures énergétiques qui fournissent le chauffage et la climatisation à plusieurs bâtiments par des conduites souterraines partagées. Dans le bon contexte, elles peuvent constituer une solution de rechange et un complément aux systèmes individuels traditionnels de chauffage et de climatisation. Si elles ne réduisent pas toujours les coûts énergétiques par rapport aux options alimentées par des combustibles fossiles, elles apportent souvent des bénéfices financiers par rapport à d'autres solutions à faible émission de carbone et d'autres avantages, comme une sécurité énergétique locale, de la résilience et des retombées économiques.

Pourquoi les boucles énergétiques sont-elles pertinentes aujourd'hui ? Les boucles gagnent du terrain au Canada, avec plus de 250 déjà en place, en particulier dans les centres urbains et les communautés nordiques. Bien qu'elles ne représentent encore qu'une faible part du marché, elles témoignent d'un intérêt croissant pour des solutions de rechange aux approches conventionnelles. Contrairement aux systèmes individuels existants, les boucles permettent de mutualiser des sources d'énergie propre comme les rejets thermiques et la géothermie entre bâtiments et quartiers. Leur capacité à réduire les émissions et les factures énergétiques et à soutenir des infrastructures résilientes peut, dans certains contextes, faciliter la croissance du réseau électrique en diversifiant les stratégies de chauffage et en aidant à gérer les demandes de pointe. De plus, elles offrent une infrastructure efficace et flexible qui crée les conditions nécessaires à de futures réductions des émissions en permettant au système d'évoluer. Un peu partout dans le monde, particulièrement en Europe, les avantages économiques locaux qu'elles apportent ont été un moteur d'adoption plus immédiat que la réduction d'émissions.

À qui s'adresse ce livre blanc ? Aux décideurs politiques, aux régulateurs économiques, aux distributeurs d'énergie, aux municipalités, aux développeurs immobiliers et aux promoteurs de boucles énergétiques. Chacun a un rôle à jouer pour favoriser leur mise à l'échelle et garantir leur contribution aux objectifs de décarbonation du Canada.

Constats clés

- **Vaste éventail d'avantages.** Les boucles modernes (de 4e et 5e génération) peuvent offrir des avantages substantiels par rapport aux solutions individuelles conventionnelles. Elles réduisent les GES, peuvent permettre une baisse des coûts de chauffage et de climatisation par rapport à des solutions sobres en carbone équivalentes, améliorent la résilience énergétique et génèrent des retombées économiques locales. Elles sont particulièrement efficaces dans des quartiers denses et à fonction mixte; leurs avantages sont donc très spécifiques au site et dépendent de la densité bâtie, de la diversité des besoins

thermiques, ainsi que de la proximité et de l'accès à des sources thermiques propres.

- **Freins au déploiement.** Malgré leur potentiel, les boucles ne répondent aujourd'hui qu'à environ 3 % des besoins de chauffage au Canada. Même dans le cas d'une rentabilité démontrée, cela ne suffit pas toujours à compenser les incertitudes et les efforts associés à ces projets; sans intervention, le marché aura de la difficulté à déployer les boucles énergétiques à grande échelle. Les principaux obstacles sont la complexité de la coordination entre de multiples parties prenantes, l'incertitude du point de vue réglementaire (sur la décarbonation en général et les échanges de chaleur en particulier), le manque d'outils de planification, le manque de sensibilisation, les capacités municipales inégales, et les différences fondamentales d'échelle et de maturité par rapport aux infrastructures énergétiques conventionnelles.
- **Modèles de propriété et réglementation.** Si l'on observe une croissance du développement de boucles privées d'envergure, notamment en zones urbaines denses, la plupart des nouvelles boucles sobres en carbone au Canada tendent à être publiques (p. ex. campus et hôpitaux) ou en partenariats public-privé. La mise à l'échelle exigera un éventail plus large de modèles de propriété et une coopération public-privé accrue. L'intérêt grandit également pour un encadrement des boucles par les régulateurs économiques, conciliant la protection des consommateurs et le besoin d'appuyer les investissements et l'innovation dans l'intérêt public. Un certain nombre de provinces, de municipalités et de distributeurs d'énergie explorent également des cadres de planification visant à donner la priorité aux infrastructures thermiques propres.
- **Dynamique mondiale.** Ailleurs dans le monde, la progression est plus rapide. Des pays européens imposent une planification locale de la chaleur qui, sans être limitée aux boucles, contribue à identifier les stratégies de décarbonation les plus efficaces à l'échelle de quartiers. Plusieurs États américains ont aussi adopté des lois permettant aux distributeurs d'énergie de déployer des boucles en tant que service réglementé. Le contexte canadien demeure fragmenté; sans action plus concertée, le Canada risque de rater des occasions importantes alors que la demande mondiale de chauffage à faible émission de carbone s'accélère.

Cadre pour la mise à l'échelle des boucles énergétiques

Trois stratégies clés sont essentielles pour catalyser le déploiement des boucles énergétiques au Canada :

1. **Équilibrer les règles du jeu.** Mettre en place des politiques claires et des mandats pour accélérer la décarbonation des bâtiments, et moderniser la réglementation et l'encadrement économique des boucles afin qu'elles puissent concurrencer équitablement les systèmes énergétiques conventionnels.
2. **Laisser émerger les boucles potentielles stratégiques.** Utiliser la planification thermique municipale / territoriale pour cibler des zones à fort potentiel et exiger l'évaluation de l'étude de faisabilité des boucles pour les grands développements immobiliers. Arrimer ces efforts aux objectifs d'augmentation de l'offre de logements afin de faire de cette croissance un moteur d'infrastructures thermiques propres.
3. **Débloquer le déploiement des boucles à grande échelle.** Doter les municipalités, distributeurs d'énergie, promoteurs et autres parties prenantes des instruments politiques et réglementaires, des incitatifs et la formation nécessaires pour passer à l'action.

Introduction : qu'est-ce qu'une boucle énergétique ?

La plupart des boucles énergétiques ont un objectif commun : fournir le chauffage, la climatisation et l'eau chaude à plusieurs bâtiments au moyen d'infrastructures thermiques partagées. Sur le plan technologique, une boucle est similaire aux systèmes de chauffage individuels de bâtiments. La principale différence est l'échelle : une boucle peut desservir de quelques bâtiments sur un petit campus jusqu'à des quartiers entiers. Les boucles utilisent diverses sources thermiques, dont des thermopompes géothermiques, les rejets de chaleur (égouts, procédés industriels), la biomasse et les combustibles fossiles. Comme d'autres infrastructures de services publics (p. ex. eau, égouts et gaz naturel), les conduites des boucles sont généralement enterrées au sein d'emprises publiques.

Aujourd'hui, les termes « **boucles énergétiques** » et « **réseaux thermiques urbains** » sont souvent utilisés indifféremment au Canada pour décrire des infrastructures de chauffage et de climatisation mutualisées. Les boucles englobent une variété de configurations et de combinaisons technologiques. À mesure que la recherche et la pratique progressent, d'autres termes apparaissent, comme « géothermie en réseau » et « réseaux de chaleur ».

Une taxonomie par « générations » est fréquemment utilisée au Canada, en Europe et aux États-Unis pour classer les boucles. De plus en plus reconnue par l'industrie du bâtiment, le secteur de l'énergie et le milieu universitaire, elle offre un cadre plus clair et cohérent qui aide à comprendre les types de système et l'évolution technologique à l'échelle nationale et mondiale. Ce cadre comporte cinq générations reflétant la transition vers des systèmes à plus basses températures, à plus faibles émissions de carbone et plus efficaces.

Principales caractéristiques de la taxonomie des boucles fondée sur les générations

- **Centrée sur la technologie.** Chaque génération reflète l'évolution des technologies de chauffage et de climatisation au sein des réseaux thermiques.
- **Systèmes plus anciens (de la 1^{re} à la 3^e génération).** Les systèmes des premières générations reposent sur une production centralisée et une distribution à haute température, et sont souvent alimentés par des combustibles fossiles. On les trouve surtout dans des infrastructures existantes et rarement récentes.
- **Généralisations modernes (4^e et 5^e).** Conçus pour l'efficacité énergétique et la décarbonation, les systèmes des générations modernes fonctionnent à des températures plus basses et intègrent des énergies renouvelables et la valorisation des rejets thermiques. La Figure 1 donne un aperçu de leurs principales caractéristiques. Les réseaux de 5^e génération utilisent des boucles d'eau tempérée qui permettent aux bâtiments d'y injecter et d'y extraire de la chaleur. Ces systèmes reposent souvent des thermopompes décentralisées au niveau des bâtiments pour fournir chauffage et/ou climatisation selon les besoins.

Plutôt que d'être considérés comme une évolution intrinsèquement supérieure, les boucles de 5^e génération peuvent être vues comme une sous-classe de la 4^e. Bien qu'on les perçoive souvent comme un pas en avant, elles ne sont pas nécessairement plus efficaces que les systèmes de 4^e génération. Cette idée reçue découle de

1 IEA DHC (2024). [District heating network generation definitions](#). En anglais.

l'appellation par génération, qui peut à tort laisser croire à une amélioration linéaire.

Dans les faits, de nombreuses boucles sont hybrides, combinant des éléments de différentes « générations » dans des concepts adaptés au contexte, selon les sources locales d'énergie, les types de bâtiment et les besoins des communautés.



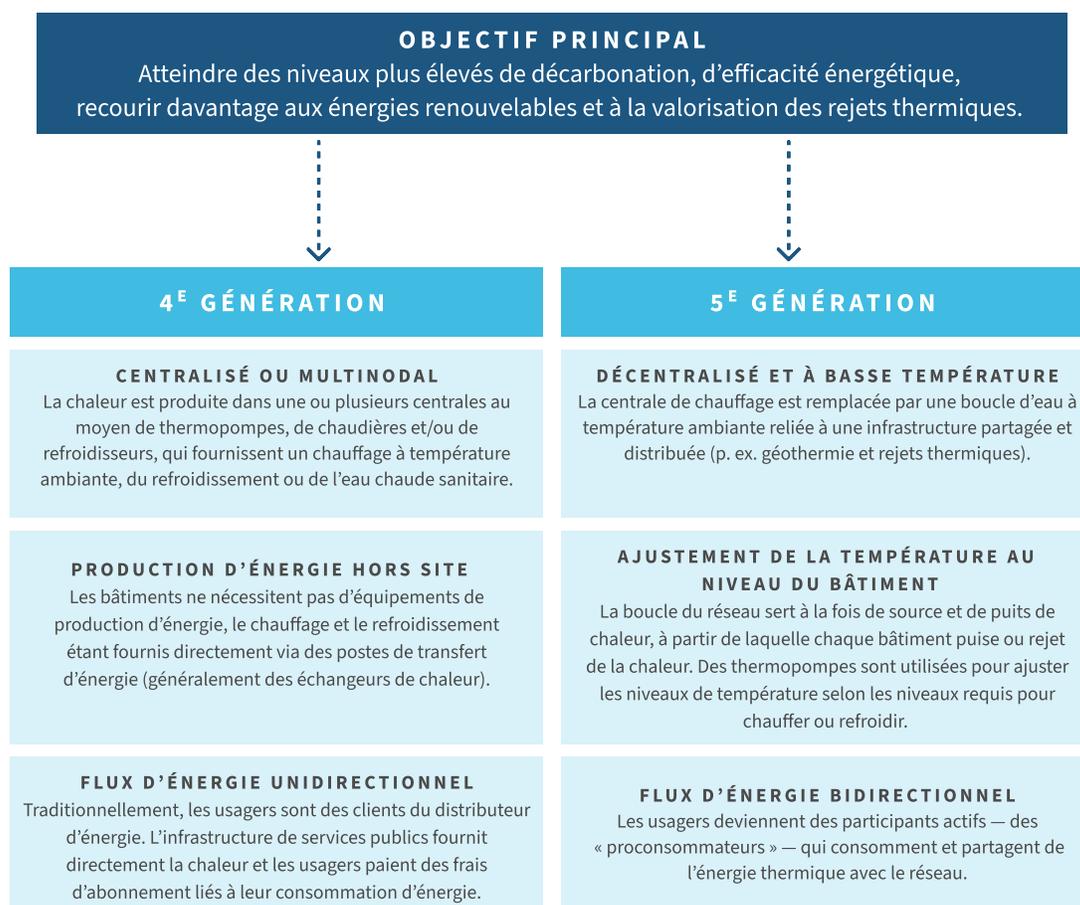


Figure 1 – Aperçu des boucles énergétiques de 4e et de 5e génération

Dans ce livre blanc, l'accent est mis sur les boucles de 4e et 5e génération, qui représentent ce qui se fait de plus moderne en matière de réseaux de chaleur en raison de leurs basses températures et du fait qu'elles peuvent fonctionner avec des sources renouvelables et des rejets thermiques. La mise à niveau des réseaux existants à haute température est techniquement complexe, mais évite en général plusieurs des écueils associés aux nouveaux projets. Ce livre blanc se concentre donc sur les nouvelles installations, où se trouvent les plus grandes opportunités en matière de croissance, d'innovation et de développement à grande échelle.

Perspectives de marché : sources d'énergie et technologies

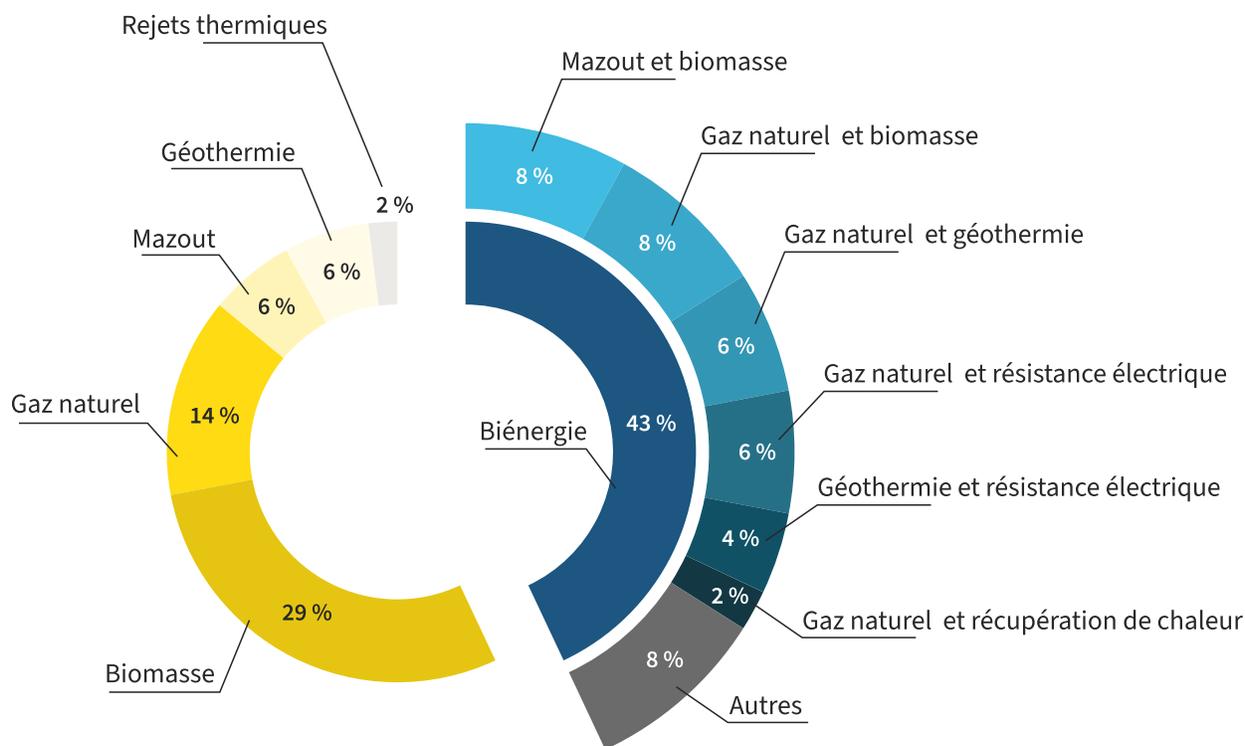


Figure 2 – Sources d'énergie des boucles depuis 2010

La plupart des projets récents sont de 4e génération, avec une forte proportion de systèmes combinant combustibles fossiles et renouvelables (voir Figure 2). Plusieurs boucles de 5e génération sont en construction ou planifiées, ou ont récemment été mises en service; citons Humano District (projet privé de valorisation de rejets thermiques à Sherbrooke, au Québec) et Blatchford (boucle municipale carboneutre axée sur la géothermie desservant un nouveau quartier mixte d'Edmonton, en Alberta).

Il importe toutefois de préciser que l'utilisation de sources hybrides ne découle pas de limites techniques, mais plutôt des conditions réglementaires et économiques dans lesquelles les boucles opèrent. La plupart des bâtiments desservis n'ont pas l'obligation d'afficher des performances « zéro émission » ou « carboneutre ». Ne devant respecter aucune exigence quant à la décarbonation ou au raccordement, les promoteurs immobiliers sont peu susceptibles de choisir volontairement des sources à faibles émissions plus coûteuses.

Pourquoi y a-t-il un intérêt grandissant pour les boucles énergétiques ?

On compte environ 250 boucles au Canada, qui satisfont ensemble environ 3 % des besoins de chauffage du pays. Devant l'ampleur du défi qui consiste à décarboner rapidement les bâtiments en visant les objectifs canadiens de réduction des émissions de GES, les gouvernements, les organismes de réglementation, les distributeurs d'énergie, les promoteurs, les investisseurs et d'autres parties prenantes s'intéressent de plus en plus aux boucles comme solution complémentaire aux approches de décarbonation « bâtiment par bâtiment », étant donné leur potentiel de réduction des émissions et d'amélioration de l'efficacité basé sur une diversification des stratégies de chauffage et de diminution des impacts sur le réseau électrique.

Les boucles peuvent offrir des plateformes flexibles et pérennes, capables de permettre une décarbonation plus en profondeur, rapide et abordable, à condition que les politiques et règlements visant l'énergie et les bâtiments évoluent pour soutenir leur déploiement. Cette évolution se manifeste déjà dans les tendances de planification municipale en Europe et gagne du terrain aux États-Unis, où les mandats traditionnels des distributeurs s'élargissent pour inclure la chaleur. Fait important : les boucles représentent pour les distributeurs de gaz naturel une voie potentielle vers la diversification de leur modèle d'affaires à mesure que les combustibles fossiles sont éliminés, car ils permettent d'investir dans des infrastructures relativement similaires, mais thermiques.

Du côté des communautés, les boucles apportent des avantages au-delà des émissions et des économies d'énergie : développement économique et création d'emplois, réduction du coût des bâtiments à haute performance, amélioration de la qualité de l'air et de l'abordabilité énergétique, et plus grande résilience lors de demandes de pointe ou de pannes d'électricité.

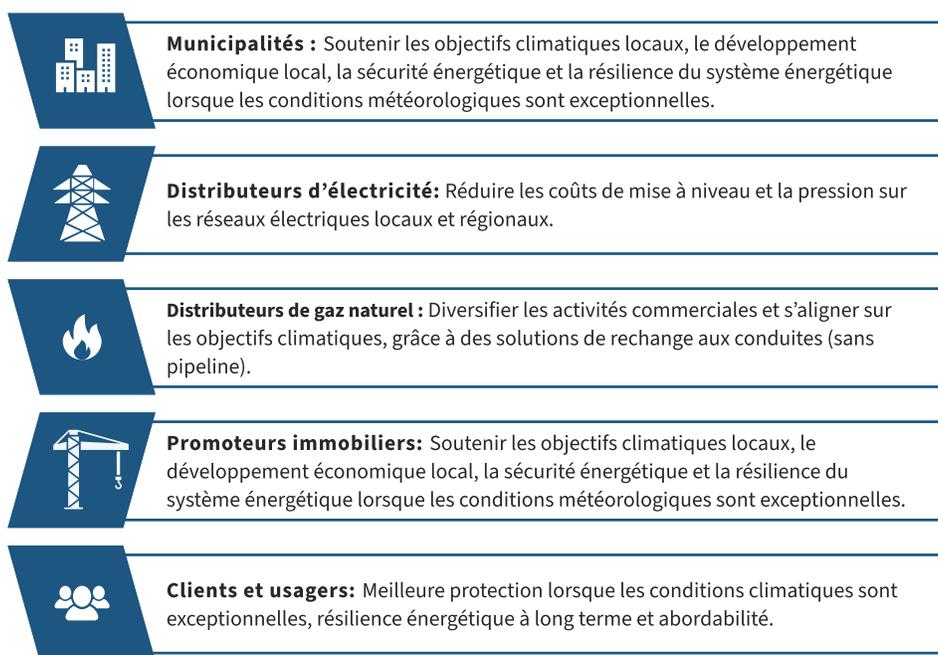


Figure 3 — Proposition de valeur pour les principales parties prenantes impliquées sur les boucles énergétiques

« Si nous regardons les boucles uniquement sous l'angle de la décarbonation, nous risquons d'en négliger la valeur plus large. La chaleur est un puissant vecteur énergétique — elle permet de valoriser localement les rejets thermiques, d'accroître la résilience, de soutenir le développement économique local et d'améliorer la sécurité énergétique. Les bénéfices dépassent largement les GES. »

— **Karen Farbridge**, Présidente et connectrice urbaine, Karen Farbridge & Associates Ltd

Toutefois, le véritable potentiel des boucles et les limites de leur applicabilité restent sous-évalués au Canada, par exemple dans le cadre de planifications énergétiques locales intégrées, ou dans leur rôle de soutien à la planification intégrée des réseaux et à l'optimisation de la performance du système énergétique.

La suite du document brosse un portrait du secteur des boucles énergétiques au Canada, met en lumière les opportunités et les défis associés à leur déploiement, et identifie des pistes pour accélérer leur adoption là où le potentiel est élevé.



Les boucles énergétiques au Canada : état des lieux

Un peu d'histoire : des années 1900 au début des années 2000

L'histoire des boucles énergétiques au Canada remonte au début du XX^e siècle lorsque des installations et bâtiments institutionnels ont commencé à déployer des réseaux centralisés de vapeur. Ces premiers réseaux ont jeté les bases de ce que nous appelons aujourd'hui les boucles énergétiques, avec des exemples anciens comme la centrale de chauffage Cliff, qui approvisionne encore aujourd'hui les édifices de la colline du Parlement à Ottawa.

À l'époque de la crise énergétique des années 1970 en Amérique du Nord, une deuxième vague est apparue, marquée par un déplacement vers une clientèle commerciale en milieux urbains denses. Ces réseaux intégraient climatisation et chauffage à haute température, toujours plus axés sur l'efficacité énergétique. Parallèlement, les campus institutionnels ont continué d'étendre leurs installations avec des boucles, intégrant les technologies les plus récentes.

	Profil d'utilisateur	Consommation d'énergie	Dépendance aux combustibles fossiles	Difficulté à rénover
Début du 20e siècle	Bâtiments et installations institutionnels : Hôpitaux, universités, prisons, forces armées, édifices parlementaires.	Élevée	Élevée	Élevée
Milieu du 20e siècle	Centres-villes : Principalement des immeubles de bureaux.	Moyenne à Élevée	Moyenne à Élevée	Moyenne

Figure 4 – Clients et caractéristiques historiques des boucles énergétiques

Beaucoup de ces anciens systèmes fonctionnent encore. Les données de l'Université Simon Fraser indiquent plus de 250 boucles en exploitation au pays, dont près de 50 % desservent des campus et bâtiments institutionnels. Bien qu'elles ne soient pas l'objet principal de ce rapport, il est bon de noter que ces boucles devront être décarbonées et ont l'opportunité d'être étendues afin d'y raccorder des bâtiments voisins.



La centrale de chauffage et de refroidissement de Cliff en 1920

50% des boucles au Canada desservent des campus et bâtiments institutionnels

Portrait actuel du marché : de 2010 à aujourd'hui²

Beaucoup considèrent que l'ère moderne des boucles énergétiques au Canada débute avec la centrale *False Creek Neighbourhood Energy Utility* inaugurée à Vancouver en 2010. Ce projet phare comportait des innovations : basses températures, valorisation de rejets thermiques et électrification partielle. Il a aussi marqué un virage vers un segment jusque-là peu exploité : les nouveaux projets de développement mixtes.

Depuis 2010, environ 80 nouveaux projets de boucles ont été réalisés, dont environ 15 sur des campus. Certaines régions se démarquent : la Colombie-Britannique, les Territoires du Nord-Ouest et l'Ontario comptent une proportion plus élevée de boucles, allant de systèmes urbains d'envergure à des systèmes desservant des collectivités rurales et éloignées (voir l'encadré intitulé *Boucles : alternative propre dans les communautés éloignées*). Le mouvement se poursuit aujourd'hui, et plusieurs municipalités — dont Montréal, Edmonton, Vancouver et la région du grand Toronto — planifient et déploient d'autres projets.

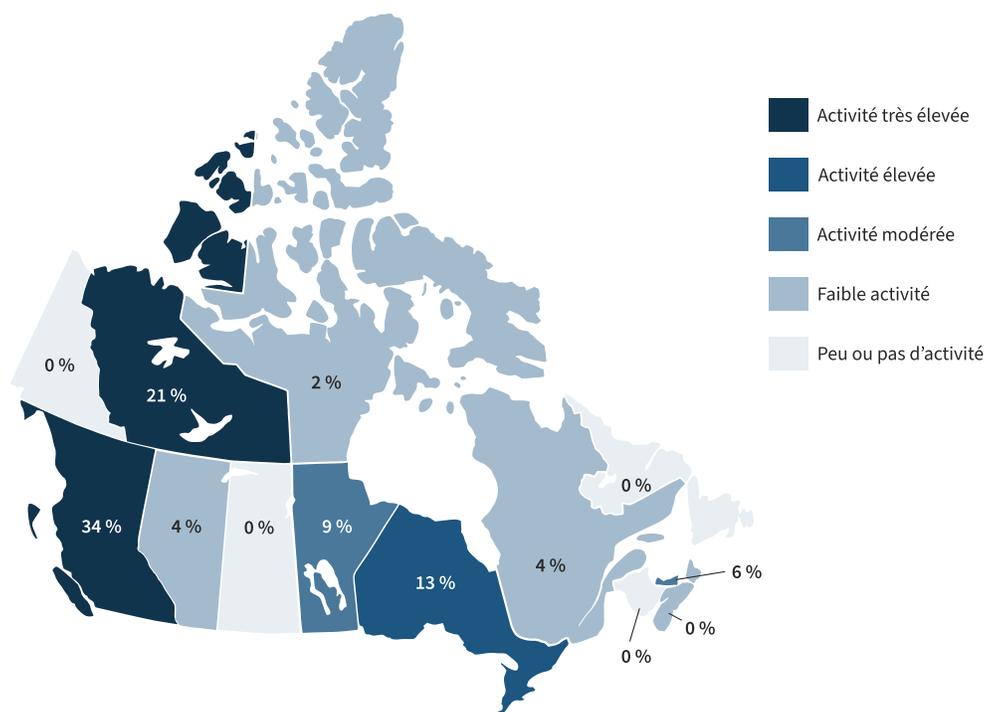


Figure 5 – Projets de boucles réalisés (% du total national) par province depuis 2010

² Les données compilées dans cette section ne sont pas exhaustives; elles proviennent de plusieurs sources, y compris la base de données de l'Université Simon Fraser. Bien que ne couvrant pas toutes les boucles au Canada, elles servent de base à la discussion et aident à cerner les tendances clés du marché canadien. Ces données excluent les boucles situées sur les terrains et ne desservant que des bâtiments d'entités publiques comme les universités, les hôpitaux, les parlements, les prisons et les bases militaires. Cependant, si elles partagent une infrastructure avec d'autres acteurs publics ou privés à l'extérieur de leurs installations, les boucles sont classées dans la catégorie « à fonction mixte ».

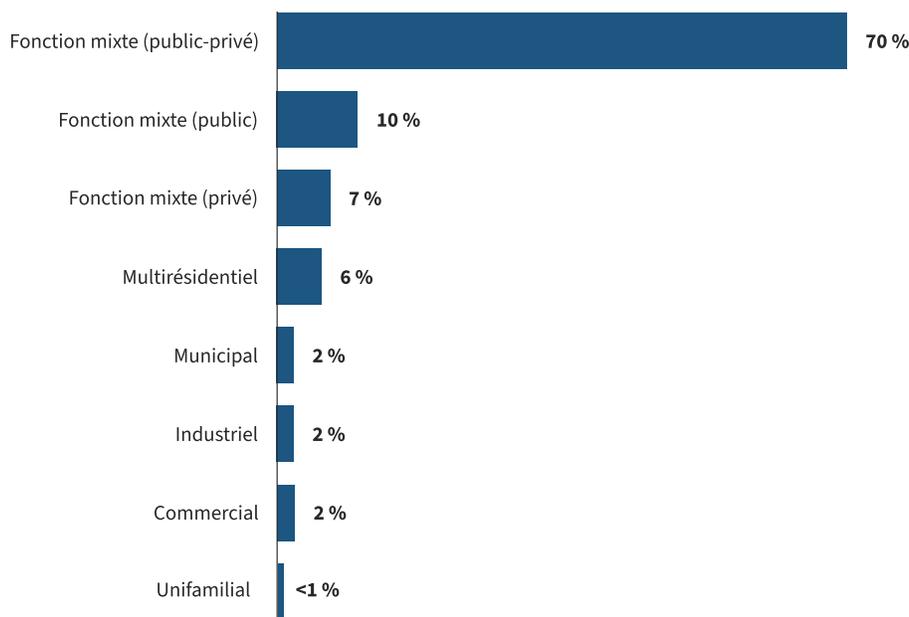


Figure 6 – Usagers des boucles au Canada depuis 2010

Au Canada, les boucles énergétiques desservent une grande diversité d’usagers. Depuis 2010, la plupart des boucles desservent à la fois des bâtiments publics et privés, et 80 % des boucles desservent un ou plusieurs clients institutionnels.

Cette tendance souligne l’importance des charges d’ancrage, soit les grands bâtiments institutionnels (hôpitaux et universités) et installations énergivores (centres de données) qui génèrent une demande stable et continue de chauffage ou de climatisation pour assurer une base fiable au réseau, améliorant son efficacité et sa viabilité.

À l’inverse, seulement 20 % des systèmes récents servent un seul type de clientèle (p. ex. résidentielle, commerciale ou industrielle). Les projets multirésidentiels sont plus nombreux que les autres usagers privés, ce qui correspond aux tendances plus larges du marché de la construction.

Boucles : alternative propre dans les communautés éloignées

À mi-chemin entre les boucles modernes et les systèmes historiques, une tendance distincte a émergé dans les communautés nordiques. Depuis les années 1990, plusieurs boucles ont été mises au point pour soutenir la transition du mazout vers la biomasse, avec l’objectif de réduire la dépendance aux combustibles fossiles tout en renforçant la résilience et l’autonomie des collectivités.

Malgré la faible densité de ces régions, ces boucles représentent plus de 20 % des réseaux installés récemment au Canada. Les types de bâtiments raccordés et la nature des projets diffèrent sensiblement de ce qu’on observe plus au sud : projets de modernisation pour des bâtiments communautaires et institutionnels et, dans certains cas, raccordement de maisons unifamiliales. Cette tendance montre le potentiel des boucles quant au soutien des collectivités nordiques dans leur quête de décarbonation et d’indépendance énergétique. Certains systèmes se modernisent déjà en intégrant plus d’énergies renouvelables, voire en se combinant à des microréseaux électriques.

Au Canada, les boucles ont vu le jour selon divers modèles de propriété, chacun avec ses avantages et ses inconvénients : publics, privés ou hybrides. Les modèles hybrides s'inscrivent sur un continuum, avec des degrés variables de participation publique et privée selon le contexte.

Modèles publics : Le système est la propriété d'une municipalité ou d'un autre organisme public, qui l'exploite. Cette structure permet d'aligner l'infrastructure énergétique sur des objectifs de politiques publiques (p. ex. abordabilité et décarbonation). Ces modèles sont fréquents là où l'énergie est elle-même vue comme une infrastructure essentielle au service des intérêts à long terme de la collectivité.

Modèles privés : Systèmes détenus et exploités par des entités privées, ou par des organisations gérant leurs propres infrastructures (p. ex. universités et établissements de santé). Ils peuvent reposer sur une demande à long terme de clients importants (charges d'ancrage) et peuvent être soutenus par des aides financières. Ils sont aussi plus fréquents là où les conditions de marché y sont favorables. La municipalité peut avoir amorcé le projet, aidé à obtenir des subventions/un financement et appuyé l'efficacité énergétique, la décarbonation et les initiatives sociales qui seraient autrement jugées non viables par des sociétés privées selon leurs standards courants.

Modèles hybrides : Combinent supervision publique et investissement privé sous diverses formes avec des degrés variés de contrôle et de partage des risques. Ils peuvent inclure des coentreprises et des accords de concession, le contrôle et le partage des risques s'effectuant à divers degrés entre partenaires publics et privés. Le secteur public peut être seul à prendre les décisions clés ou à sélectionner des éléments d'infrastructure, tout en mobilisant des capitaux et l'expertise privés.

Les nouvelles boucles sobres en carbone sont généralement détenues par des entités municipales ou en modèles hybrides, bien que des systèmes privés de premier plan existent. Les structures de propriété peuvent évoluer au fil du cycle de vie de la boucle: ce qui fonctionne au démarrage peut changer à mesure que les systèmes et leur maturité évoluent. Le tableau ci-dessous propose une synthèse tirée de nos entrevues avec des parties prenantes partout au Canada.

Modèle de propriété	Exemples	Caractéristiques typiques	Points à considérer
Public	<ul style="list-style-type: none"> False Creek (Vancouver, C.-B.) Lulu Island Energy Company (Richmond, C.-B.) Blatchford Energy Utility (Edmonton, Alberta) 	<ul style="list-style-type: none"> Propriété et gouvernance municipales Alignement sur les objectifs de politiques publiques (p. ex., abordabilité, décarbonation) 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessite des compétences et des ressources internes Exige une volonté politique soutenue Peut être exposé à l'évolution des priorités ou à des contraintes budgétaires
Privé	<ul style="list-style-type: none"> Humano District (Sherbrooke, Québec) 	<ul style="list-style-type: none"> Accès à des capitaux privés et à une expertise opérationnelle Peut agir rapidement et se déployer à travers différentes juridictions 	<ul style="list-style-type: none"> Influence publique limitée, à moins d'être réglementée ou coordonnée Peut privilégier les rendements, à moins d'être encadré par des politiques ou des ententes
Hybride	<ul style="list-style-type: none"> Ententes conjointes de développement entre Enwave et la Ville de Toronto 	<ul style="list-style-type: none"> Combine la gouvernance publique avec la capacité de prestation et l'expertise du secteur privé Permet le partage des risques et des mécanismes de financement innovants Aligne les objectifs municipaux avec l'innovation du secteur privé 	<ul style="list-style-type: none"> Exige une gouvernance claire Complexe à structurer et à gérer dans le temps

Explorer le rôle des distributeurs d'énergie existants

Bien que les municipalités et les acteurs privés aient mené la plupart des projets de boucles énergétiques au Canada, les distributeurs électriques et gaziers pourraient jouer un rôle accru pour soutenir la mise à l'échelle des boucles. Que ce soit au moyen d'une planification intégrée, de contributions dans le cadre de programmes d'efficacité énergétique et de gestion de la demande de puissance, d'incitatifs non-monétaires ou de solutions de recharge non filaires (électricité) et aux conduites (gaz), les distributeurs pourraient jouer un rôle de premier plan, pouvant même aller jusqu'à mener directement le déploiement de certaines boucles. Cependant, les régulateurs économiques provinciaux empêchent souvent les distributeurs de développer/financer des boucles, restreignent la planification intégrée conjointe électricité-gaz et limitent la participation d'autres acteurs. L'inclusion des boucles dans la **base tarifaire** — tendance observée dans des projets pilotes américains — comporte divers avantages et des inconvénients à court et long terme, qui méritent d'être explorés.

C'est pourquoi l'Alliance pour la décarbonation des bâtiments (ADB) a lancé une autre initiative sur les boucles énergétiques, avec deux objectifs :

1. Réduire les risques associés au déploiement via l'encadrement des boucles par les régulateurs, au bénéfice de tous les modèles de propriété;
2. Définir quand, où et comment les distributeurs existants pourraient jouer un rôle accru dans le déploiement de nouvelles boucles.

Ce projet sur 3 ans offrira l'occasion d'explorer ces aspects plus en profondeur.

Régulation de l'énergie thermique : Au-delà des modèles de propriété, il importe d'examiner comment les boucles sont — ou pourraient être — régulées. Les acteurs du secteur ont des points de vue variés sur la nécessité d'une régulation économique des boucles analogue à celles du gaz et de l'électricité. Certains y voient des avantages (standardisation, transparence et protection des consommateurs), d'autres craignent un frein à l'innovation et aux investissements. Quelle que soit l'approche, la réduction des risques est essentielle pour assurer la confiance des clients et l'accès au financement nécessaire pour croître.

Le tableau ci-dessous résume le rôle de la régulation économique dans la croissance des boucles, d'après nos entretiens.

Pourquoi la régulation économique compte	Ce que cela implique
Confiance des investisseurs	Permet aux distributeurs et partenaires privés de recouvrer les coûts via des tarifs approuvés, ce qui réduit le risque d'investissement et rend les projets plus attrayants pour des investisseurs.
Transparence et protection des consommateurs	Assure le contrôle de la tarification, la transparence de la structure tarifaire et la stabilité à long terme.
Qualité de service et sécurité	Assure des services fiables et stables, ce qui favorise la confiance.
Souplesse dans le cadre du régulateur	Des modèles variés (public, privé et hybride) peuvent fonctionner dans un même cadre.

Portrait du cadre réglementaire et législatif au Canada

Au Canada, les gouvernements provinciaux et municipaux disposent des leviers les plus efficaces pour faciliter la croissance des boucles énergétiques. Bien que les municipalités influencent fortement le déploiement des boucles, les pouvoirs qu'elles détiennent sont délégués par les provinces, dont l'action est souvent nécessaire pour établir des conditions habilitantes.

Jusqu'à présent, les gouvernements provinciaux n'ont pas suivi le rythme du potentiel des boucles, d'où une progression fragmentée : un nombre de municipalités, de distributeurs d'énergie et de promoteurs avancent des projets ambitieux, et d'autres acteurs demeurent contraints par des lacunes dans les politiques publiques ou par un manque de coordination.

Le gouvernement fédéral a quant à lui une compétence directe limitée, mais joue un rôle d'orientation nationale, d'harmonisation des normes et de soutien financier.

LEVIERS MUNICIPAUX POUR LES BOUCLES ÉNERGÉTIQUES

Les municipalités disposent de plusieurs outils pour soutenir les boucles : l'aménagement du territoire, les règlements municipaux, la tarification et les emprises publiques. Ces outils peuvent être renforcés par des leviers provinciaux et fédéraux.

Aménagement du territoire : responsabilité fondamentale des municipalités, avec des instruments allant des schémas d'aménagement, aux plans particuliers d'urbanisme (PPU) et aux règlements de zonage. Ces plans sont principalement destinés à guider les nouveaux aménagements et réaménagements. Leur influence sur l'environnement bâti est souvent limitée par des droits acquis. Certaines étapes sont obligatoires, d'autres relèvent de bonnes pratiques.

L'aménagement du territoire peut faciliter l'expansion des boucles énergétiques de plusieurs façons : les plans d'urbanisme et schémas d'aménagement peuvent définir une orientation et des objectifs à long terme (réduction des émissions, résilience et sécurité énergétique); des outils de planification énergétique territoriale peuvent déterminer des occasions d'intégrer des boucles à l'échelle des quartiers; des plans particuliers d'urbanisme et règlements de zonage et de lotissement peuvent préciser des exigences liées aux boucles. Le tableau ci-dessous décrit succinctement ces outils.

Outil d'aménagement du territoire	Objectif et rôle dans les boucles énergétiques	Caractéristiques clés	Limites / remarques
Schéma d'aménagement et Plan d'urbanisme	Fournit le cadre stratégique pour l'ensemble des usages du sol; établit un appui de haut niveau aux boucles.	Peut inclure des objectifs de réduction des émissions, de sécurité énergétique et de résilience climatique; révisé périodiquement.	Mise à jour souvent lente; doit être conforme au Schéma d'aménagement et de développement (SAD) ou au Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD); processus d'adoption peut être long.
Plan particulier d'urbanisme (PPU)	Guide le développement détaillé de secteurs précis; peut prévoir l'obligation de raccordement à une boucle ou des normes d'émissions.	Outil encadré par la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme; peut exiger des normes plus élevées pour les nouveaux bâtiments, un raccordement à une boucle comme condition d'approbation, ou des conceptions CVAC prêtes pour raccordement éventuel à une boucle afin d'assurer la pérennité.	Peut être contesté facilement, ce qui peut retarder les projets ou en augmenter les coûts.
Plan / règlement de lotissement / zonage	Traite de l'implantation des infrastructures (conduites) et fait respecter, à l'échelle du site, les exigences liées aux boucles.	Peut exiger des promoteurs une stratégie énergétique intégrée et s'accompagner d'ententes relatives aux travaux municipaux.	Axé sur les infrastructures et le découpage du foncier; intervient tard dans le cycle de planification.
Plan énergétique municipal / territorial	Dresse le profil de la demande d'énergie; guide l'analyse de faisabilité et la planification des boucles.	Éclaire souvent le Plan d'urbanisme ou un PPU; peut inclure une cartographie des charges thermiques.	Traite généralement peu des scénarios d'approvisionnement thermique, sauf s'il est élargi à une planification de la chaleur propre.

Planification thermique locale : elle comporte l'évaluation des besoins locaux de chaleur et déterminent les manières optimales d'y répondre dans une perspective de décarbonation, en fonction de nombreux facteurs comme la densité bâtie, la diversité des profils de demande, les contraintes actuelles et à venir du réseau de distribution électrique, la disponibilité de sources de rejets de chaleur et l'équité territoriale. L'analyse est géographique et intègre toutes les sources d'énergie, secteurs, et usages, et les solutions incluent l'efficacité énergétique et la gestion de la demande de puissance, l'électrification partielle ou complète, les combustibles renouvelables et les boucles énergétiques. En s'éloignant de la prise de décisions du type « un bâtiment à la fois », les municipalités peuvent mieux maîtriser le rythme et la trajectoire de la décarbonation, tout en rendant sa mise en œuvre plus rapide, équitable et efficace.

Règlements municipaux : les municipalités peuvent adopter et appliquer des règlements qui soutiennent les boucles :

- **Raccordements obligatoires :** les municipalités peuvent exiger que certains bâtiments soient raccordés aux infrastructures de boucles énergétiques dans un périmètre défini. Cette exigence est généralement appliquée par l'approbation d'un plan d'implantation (PIIA) ou d'urbanisme (PPU), par des conditions liées à une modification de zonage, ou encore au moyen de règlements municipaux dédiés.
- **Codes et normes du bâtiment et règlements sur les GES des nouveaux bâtiments :** En imposant, par les municipalités qui en détiennent l'autorité, des exigences plus strictes que le code du bâtiment provincial (p. ex. des objectifs de résultats d'émission et de performance énergétique); en encourageant le raccordement à des boucles à faibles émissions de carbone; en exigeant des développeurs qu'ils réalisent une étude de faisabilité de boucle énergétique pour tous les grands projets.
- **Norme de performance des bâtiments existants :** en imposant des exigences relatives à la performance énergétique et de GES des grands bâtiments existants, comportant des seuils de performance évoluant dans le temps. Vancouver a déjà instauré une telle norme, et Montréal (et bientôt le reste du Québec) et Toronto ont mis en place un système de divulgation et envisagent d'y intégrer des seuils de performance.

Tarification et emprise publique. Les municipalités peuvent percevoir des taxes, redevances et frais et déterminer les usages des terrains et emprises publics dans le cadre de locations ou de ventes. Une partie des revenus pourrait financer des infrastructures de boucles énergétiques.

Planification thermique locale obligatoire en Europe

En Europe, les municipalités jouent un rôle de premier plan, soutenues par des mandats et des cadres fournis par les échelons gouvernementaux supérieurs. En 2023, l'Union européenne a exigé des plans locaux de chauffage et refroidissement dans les villes de plus de 45 000 habitants. Ces plans doivent décrire des trajectoires optimales à l'échelle des quartiers, soutenir la planification coordonnée des infrastructures énergétiques locales et comporter notamment des rénovations ciblées, une participation citoyenne et un leadership local fort.

Ce mandat permet aussi de déterminer où des boucles pourraient être développées, où des réseaux gaziers pourraient être retirés ou étudiés, et où des mises à niveau électriques seront nécessaires.

Les boucles sont de plus en plus perçues comme un élément clé pour décarboner le chauffage dans les zones urbaines denses. Le graphique ci-dessous présente les objectifs nationaux de plusieurs pays d'Europe et montre l'ampleur de cette planification qui se déroulera au cours des prochaines décennies.

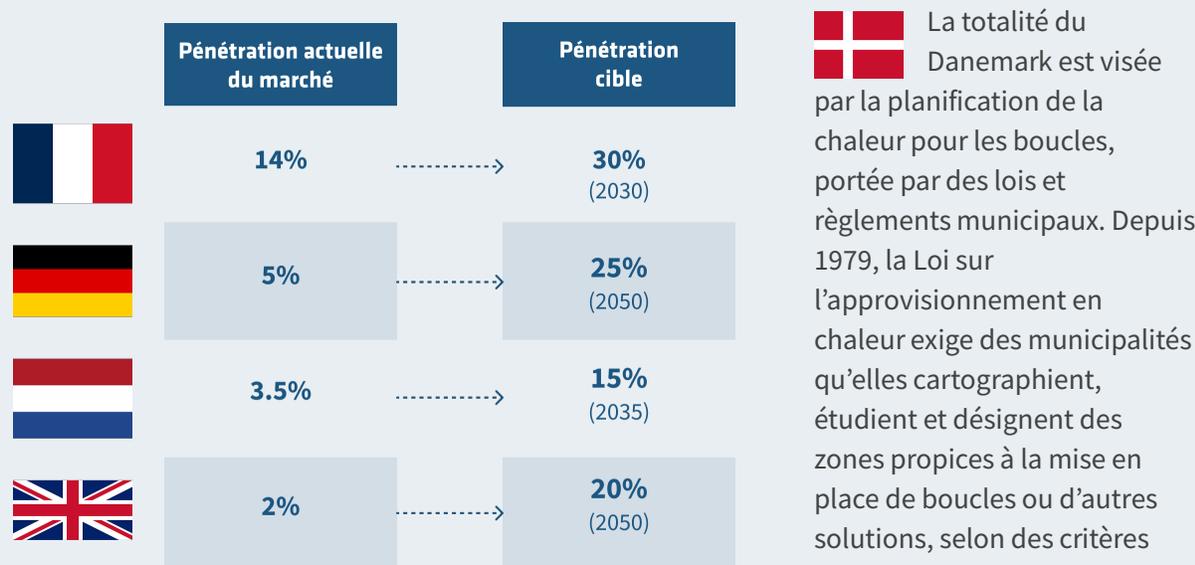


Figure 7 - Exemples d'objectifs nationaux de pénétration des boucles en Europe.

Les municipalités jouent un rôle clé, mais passer à une mise à l'échelle exige aussi un leadership sur le plan provincial, ce qui suppose des mandats clairs, le soutien à la participation des distributeurs d'énergie et un cadre réglementaire stable.

LEVIERS PROVINCIAUX

Les provinces peuvent jouer un rôle direct et concret dans l'essor des boucles énergétiques. Pourtant, la plupart d'entre elles n'ont pas encore instauré les cadres réglementaires essentiels. Elles peuvent façonner le rôle des distributeurs d'énergie, de l'industrie de la construction, des consommateurs et des municipalités (notamment en soutenant le développement des capacités, les politiques et autres réglementations concernant le bâtiment et la décarbonation, en investissant dans le développement et en promouvant la planification énergétique locale). Elles remplissent aussi un rôle décisif dans les trajectoires et politiques de décarbonation des distributeurs gaziers.

Selon les entrevues que nous avons réalisées, les acteurs des boucles souhaitent que les provinces s'engagent plus activement, ne serait-ce que pour établir un environnement réglementaire favorable et plus uniforme là où les boucles peuvent créer de la valeur.

	Adoption Du Code Énergétique (Partie 3)	Pouvoir D'adoption Des Codes Par Les Municipalités	Tarifification Du Carbone Et Politiques De Transition (Gaz)	Réglementation De L'énergie Thermique	Planification Intégrée Locale Obligatoire De La Décarbonation Du Chauffage
Yukon	-	✓			
Colombie-Britannique	Niveau 2/3 Niveau 5 - La carboneutralité (2030)	✓		✓	
Territoires du Nord-Ouest	-	✓			
Alberta	Niveau 1	Niveau 1		✓	
Saskatchewan	Niveau 1	✓			
Manitoba	Niveau 1	Niveau 1			
Nunavut	-	-			
Ontario	Niveau 1	Niveau 1			
Québec	Niveau 1	✓	✓	⌚	
Nouveau-Brunswick	Niveau 2 Niveau 4 (2030)	-			
Terre-Neuve-et-Labrador	-	✓			-
Île-du-Prince-Édouard	Niveau 1	✓			
Nouvelle-Écosse	Niveau 1 Niveau 3 (2029)	-		Niveau 1 Niveau 3 (2029)	

Effet sur l'adoption des boucles énergétiques

Négatif Neutre Positif

Légende

✓ Implanté ⌚ En attente

Figure 8 – Aperçu des politiques provinciales favorables aux boucles énergétiques au Canada

L'expérience américaine renforce ce point (voir plus bas l'encadré intitulé *Réglementation et projets pilotes de boucles énergétiques aux États-Unis*) : dans tous les cas, c'est grâce à des actions mises en œuvre par les États que les lois sur l'énergie thermique ont pu progresser de manière notable.

Adoption des codes du bâtiment. L'un des outils les plus puissants est la mise en place de codes du bâtiment rigoureux en matière d'énergie et de décarbonation. Sans exigences claires, les boucles peinent à rivaliser avec des systèmes conventionnels moins coûteux mais plus polluants. De plus, plusieurs codes tiennent mal compte des systèmes thermiques mutualisés et peuvent défavoriser les boucles si les paramètres de conformité ne valorisent pas leur efficacité et leur bilan carbone. Ce fut une critique du *BC Energy Step Code* de la Colombie-Britannique, qui a mené à l'introduction d'une norme distincte, le *Zero Carbon Step Code*. De plus, des enjeux demeurent dans le code modèle fédéral quant aux hypothèses d'énergie achetée.

Encadrement de l'énergie thermique. Les provinces peuvent réguler la production, la distribution et la vente d'énergie thermique. En date de mai 2025, seule la *BC Utilities Commission* en Colombie-Britannique avait mis sur pied un cadre pour les systèmes d'énergie thermique. Au Québec, en Ontario et au Manitoba, on constate

Réglementation et projets pilotes de boucles énergétiques aux États-Unis

Aux États-Unis, le développement des boucles énergétiques est principalement porté par l'évolution des mandats des distributeurs visant l'énergie thermique, ce qui place les distributeurs de gaz et d'électricité au cœur de la transition. La réglementation concernant les boucles avance rapidement; à ce jour, huit États ont adopté des lois et onze ont déposé des projets. La plupart de ces lois autorisent les distributeurs et les municipalités à mener des projets pilotes, à détenir et à exploiter des boucles, et parfois même l'exigent. En outre, elles prévoient des politiques complémentaires, dont les suivantes :

Planification thermique locale : La planification énergétique intégrée axée sur le chauffage (« clean heat planning ») est un outil réglementaire utilisé par les gouvernements pour exiger des acteurs clés du marché — y compris les distributeurs et les fabricants d'équipements de chauffage — qu'ils fassent passer les bâtiments neufs et existants aux sources de chauffage à faible émission de carbone. L'objectif principal de cet outil est de réduire les émissions de gaz à effet de serre provenant du chauffage de l'air et de l'eau afin de contribuer à l'atteinte des objectifs liés aux changements climatiques.

Plusieurs États ont instauré une planification thermique intégrée. Le Colorado, par exemple, exige que les distributeurs de gaz naturel soumettent des plans visant à réduire la consommation de gaz naturel et à diminuer les émissions de 22 % d'ici 2030 par rapport à 2015. L'État permet également aux municipalités d'explorer des projets de chaleur propre à l'échelle des quartiers, comme les boucles énergétiques, pour réduire la consommation de gaz naturel dans les bâtiments neufs ou existants.

Alternatives aux investissements en infrastructures gazières : Au Massachusetts, en raison d'une modification apportée à l'« obligation de servir », un distributeur gazier peut fournir à un client de l'énergie thermique plutôt que l'alimenter en gaz naturel.

Encourager la valorisation des rejets thermiques : Au Minnesota, l'Agence de contrôle de la pollution de l'État a le pouvoir de promouvoir des pratiques qui soutiennent la récupération et la valorisation des rejets thermiques provenant des stations d'épuration des eaux usées.

de premiers progrès en matière de réglementation et de régulation. Ceci contraste avec le nombre croissant d'États américains (15 en date de mai 2025) ayant adopté ou étant sur le point d'adopter des lois favorables aux boucles énergétiques.³

Adoption de codes ou normes municipaux de bâtiments plus exigeants : Certaines provinces permettent aux municipalités d'adopter des exigences plus strictes concernant l'énergie et la décarbonation des bâtiments. Cette flexibilité s'est avérée utile, de nombreuses grandes villes canadiennes étant reconnues pour leur leadership en matière de transition énergétique. La capacité d'aller au-delà des normes minimales provinciales crée un terrain fertile pour les boucles, surtout en zones urbaines plus denses. Ce pouvoir a été réduit en Alberta en 2023, et en Ontario le projet de loi 17 pourrait aussi restreindre l'autorité municipale.

Tarification du carbone et politiques de transition concernant le gaz. La tarification carbone peut sensiblement influencer la rentabilité des systèmes de chauffage en faisant augmenter le prix des combustibles fossiles, rendant ainsi les boucles sobres en carbone plus concurrentiels. En avril 2025, le gouvernement fédéral a abrogé la tarification du carbone dans la plupart des provinces pour le volet « consommateurs », mais pas pour celui des industries. Les provinces peuvent établir leurs propres systèmes : la Colombie-Britannique a rapidement emboîté le pas au Fédéral, faisant du Québec l'unique exception en maintenant son système de plafonnement et d'échange de droits d'émission.

Les provinces disposent également d'autres leviers : cibles de quantité de gaz renouvelable dans le réseau gazier, plafonds d'émission de carbone pour les distributeurs de gaz, règles claires d'extension des réseaux gaziers, ajustement des taux d'amortissement et horizons de revenus pour orienter le rôle du gaz vers un avenir carboneutre.

LEVIERS FÉDÉRAUX

Le gouvernement fédéral contribue à la décarbonation du secteur des bâtiments en donnant une direction nationale cohérente et en remplissant un rôle d'harmonisation. Sa *Stratégie canadienne pour les bâtiments verts* met l'accent sur l'électrification et la gestion de la demande, mais parle peu des boucles énergétiques.⁴

Outre l'orientation stratégique, le fédéral dispose d'autres leviers pouvant influencer directement ou indirectement sur l'adoption des boucles :

Financement : Subventions, prêts à faible taux, partenariats public-privé pour réduire le risque et combler les écarts d'investissement. La Banque de l'infrastructure du Canada (BIC) investit dans des boucles à faible émission de carbone en mobilisant du capital privé. Le gouvernement fédéral finance aussi le Fonds municipal vert (FCM), qui soutient des systèmes énergétiques communautaires dont les boucles.⁵

³ Building Decarbonization Coalition (2025). [Thermal Energy Networks \(TENs\) State Legislation](#). En anglais.

⁴ Ressources naturelles Canada (2025). [La Stratégie canadienne pour les bâtiments verts : Transformer le secteur canadien du bâtiment pour un avenir carboneutre et résilient](#).

⁵ Banque de l'infrastructure du Canada (2023). [La BIC contribue à améliorer l'efficacité des bâtiments et à réduire les émissions de GES](#).

Codes modèles : En élaborant des codes modèles, le gouvernement fédéral joue un rôle clé dans l'élaboration de la politique énergétique nationale. Bien que l'autorité d'adopter et d'appliquer ces codes revienne aux provinces (et parfois aux municipalités), les codes modèles nationaux peuvent offrir un cadre harmonisé qui favorise l'efficacité énergétique et la décarbonation des bâtiments. Sont ainsi réunies des conditions propices à l'adoption plus large des boucles, et les provinces profitent de la possibilité d'adopter directement les codes ou de les adapter aux priorités régionales.



La façon dont le code modèle définit les périmètres d'un système constitue un problème pour les boucles. Par exemple, le code classe l'énergie thermique générée par une boucle dans la catégorie des énergies achetées, en appliquant un coefficient de performance supposé de seulement 1,0, ce qui désavantage les thermopompes en réseau par rapport à celles alimentant un seul bâtiment.

Exemplarité de l'État : Le gouvernement fédéral possède et exploite un vaste parc immobilier composé notamment de bases militaires et d'établissements correctionnels. En tant que propriétaire et exploitant de nombreuses boucles, il peut montrer l'exemple : exiger le raccordement ou la préparation aux boucles pour ses nouveaux bâtiments; et étendre certaines boucles fédérales au-delà des propriétés fédérales pour soutenir des réseaux avoisinants (charges d'ancrage).

La Stratégie pour un gouvernement vert⁶ établit des cibles ambitieuses en matière de réduction des émissions pour la construction de bâtiments et les grands projets de rénovation comme l'actuelle réhabilitation de l'édifice Center Block à Ottawa qui comporte le raccordement à la centrale de chauffage Cliff et la réalisation d'un réseau de puits géothermiques.⁷

Recherche et innovation : En plus de jouer son rôle politique, le gouvernement fédéral appuie l'avancement des solutions énergétiques durables, y compris les boucles énergétiques, par le biais de la recherche et développement réalisée par des ministères et organismes comme Ressources naturelles Canada (RNC) et le Conseil national de recherches Canada (CNRC).

6 Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada (2025). *Stratégie pour un gouvernement vert : Une directive du gouvernement du Canada*.

7 Services publics et Approvisionnement Canada (2025). *À propos du projet de l'édifice du Centre*.

Pourquoi les boucles ne se déploient pas (encore) à grande échelle

Malgré leur potentiel, les boucles énergétiques font face à plusieurs obstacles. Certains sont communs à d'autres solutions de chauffage sobre en carbone; d'autres sont particuliers aux boucles. Ils ne sont pas uniquement techniques : ils tiennent beaucoup à la gouvernance morcelée, à des conditions de marché inégales et à des lacunes sur les plans de la sensibilisation, de la réglementation et de la régulation de l'énergie, et de la capacité de l'industrie. Cette section explore les principaux obstacles et les incertitudes relatifs à l'adoption des boucles.

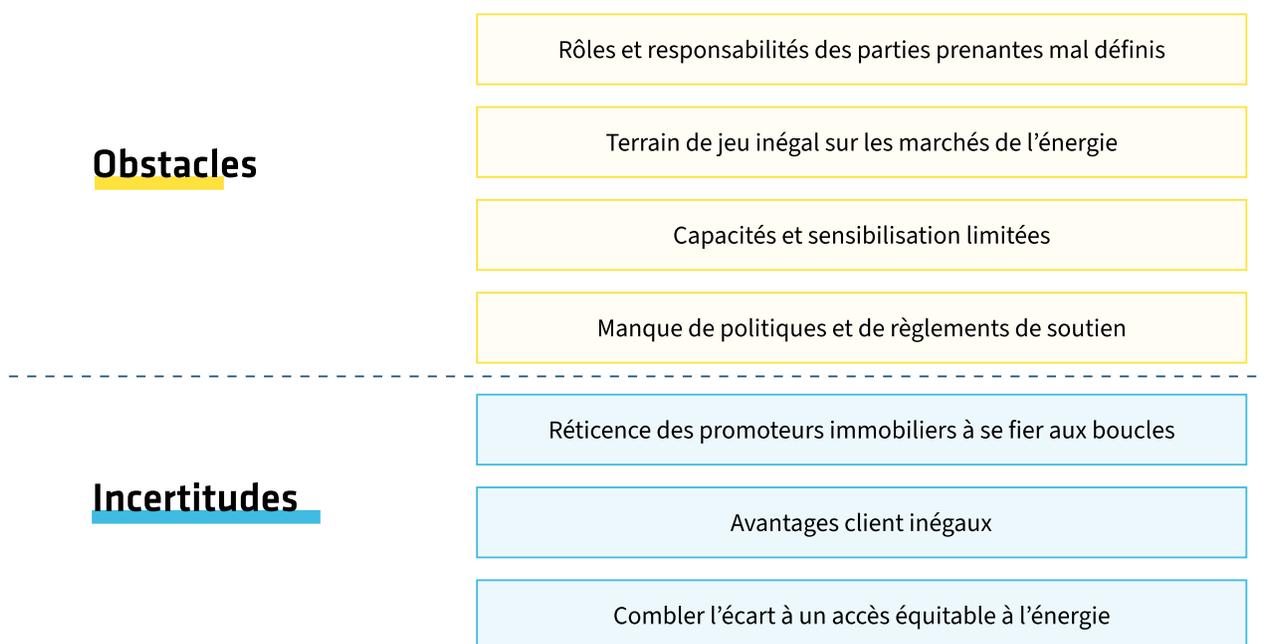


Figure 9 – Les boucles font face à plusieurs obstacles et incertitudes

Rôles et responsabilités flous. Beaucoup de projets de boucles se déroulent sans leadership clair, sans qu'aucune responsabilité n'ait été définie ni que personne n'ait été désigné responsable de la promotion et de la coordination. Ces lacunes entraînent un développement de projet fragmenté, où un seul acteur assume autant les rôles de promoteur de boucle et de champion. D'autres parties prenantes peuvent intervenir, mais leur participation varie grandement selon leurs capacités, leur expertise et leurs priorités. L'absence de structure empêche chaque partie de comprendre son rôle et de collaborer efficacement. Cela contraste avec le raccordement de bâtiments ou de nouveaux développements aux réseaux d'électricité ou de gaz, pour lequel un processus balisé et homogène est défini et suivi.

Terrain de jeu inégal dans le secteur de l'énergie. Par rapport au gaz, les boucles sont désavantagées structurellement. Les distributeurs gaziers bénéficient de cadres établis de longue date leur permettant de recouvrer leurs investissements via les tarifs, amortis sur des décennies et répartis sur un large bassin de clients. À l'inverse, les projets de nouvelles boucles supposent le recouvrement des coûts directement auprès d'un nombre limité de clients, dans le cadre de contrats à long terme négociés. Souvent vu comme un élément marketing qui facilite la vente en immobilier, le gaz naturel demeure la solution par défaut pour les nouveaux projets (notamment pour la cuisson, dans la plupart des régions au Canada). En l'absence de mandats de décarbonation/d'électrification ou de mécanismes de partage des coûts, les options à faible émission de carbone peinent à rivaliser.

La figure qui suit donne un aperçu des différences typiques entre les infrastructures gazières et les boucles énergétiques. Il faut noter toutefois que ces comparaisons ne s'appliquent pas toujours à toutes les situations, car les conditions peuvent varier considérablement selon le pays, le modèle de propriété et le contexte du projet.

Infrastructures De Gaz		Boucles énergétiques
Entente De Franchise Accès simplifié aux droits de passage grâce aux lois et cadres réglementaires existants, permettant l'installation et l'entretien des réseaux de manière efficace et coordonnée.	Emprise	Aucune Entente Spécifique Manque de droits statutaires; négociations au cas par cas qui aboutissent souvent à des délais prolongés, coûts plus élevés et davantage d'incertitude.
Fixe et réglementé Les distributeurs gaziers bénéficient généralement d'un taux de rendement réglementé, de l'ordre de 6 à 9%, établis sur la base de mécanismes de retour sur investissement stables et sur le long terme.	Retour Surinvestissement	Variable and Uncertain En général, les rendements visés pour les boucles énergétiques sont plus importants (10-15% ou plus) pour compenser les risques élevés vis-à-vis du marché, de la demande et du volet réglementaire
40 – 50 ans Bénéficie de la certitude sur le plan réglementaire, assurant un amortissement à travers des tarifs stables. La longévité des actifs (conduites, postes, etc.), requiert une maintenance minimale et dessert une demande constante de chauffage.	Période d'amortissement	15 - 30 ans Malgré des durées de vie comparables, les boucles énergétiques sont sujettes à des périodes d'amortissement plus courtes, et à des exigences plus élevées en matière de recouvrement de coût, étant donné qu'il n'y a pas de protection réglementaire et que les flux de revenus sont plus variables.
Raccordement à coût réduit (gaz) Les branchements sont souvent peu coûteux pour les usagers, souvent subventionnés ou inclus dans les tarifs réglementés. Les distributeurs recouvrent ces coûts au fil du temps à travers leur large clientèle.	Raccordement	Absence d'allègement financier Les boucles énergétiques nécessitent souvent un investissement initial plus élevé de la part des clients (sauf modèles tarifaires ou partenariats innovants). En l'absence d'un traitement réglementaire standardisé, les projets de boucles énergétiques recouvrent généralement les coûts de connexion par le biais de contributions directes, sans subvention.

Figure 10 – Aperçu des différences entre les infrastructures gazières et les boucles énergétiques

Capacités et sensibilisation limitées. Les municipalités jouent souvent un rôle clé, mais avec des budgets limités, des priorités opérationnelles concurrentes et un manque d'expertise en énergie ou en boucles énergétiques, elles ratent souvent des occasions porteuses, faute de pouvoir les reconnaître ou les saisir. Les distributeurs d'électricité et les promoteurs immobiliers font face à des défis similaires. L'absence de cartographie des infrastructures énergétiques et des rejets de chaleur aux échelles locale et provinciale complique encore davantage la planification dans la plupart des régions. Les contraintes financières incitent à la prudence et découragent l'investissement dans des infrastructures moins familières comme les boucles.

Manque de politiques et de réglementation en soutien. Les municipalités ne sont pas tenues de planifier l'énergie sur leur territoire ou de prendre les boucles en considération, d'où des progrès inégaux. Bien que certaines villes montrent l'exemple, d'autres demeurent passives, attendant des directives provinciales. Or, malgré qu'elles doivent tenter d'atteindre des objectifs climatiques, peu de provinces ont adopté des politiques de soutien aux boucles ou à la décarbonation des bâtiments. Codes faibles, supervision limitée de l'énergie thermique, manque de financement pour les études et le développement, absence de mandats de planification énergétique locale intégrée en sont autant de symptômes. Sans planification en amont, surtout pour les infrastructures publiques à longs délais (p. ex. hôpitaux et campus), des fenêtres d'opportunité sont manquées. Les distributeurs d'énergie et les municipalités doivent coordonner leurs efforts à l'échelle des quartiers et s'aligner sur les cycles budgétaires du secteur public; idéalement, la planification d'un projet de boucle doit souvent commencer des années avant le début des travaux. Tant que des politiques fortes (p. ex. raccordements obligatoires et normes de performance pour les bâtiments existants) ne seront pas en place, on ne peut s'attendre à ce que les boucles se développent, ni se décarbonent au-delà des exigences actuelles.

Réticence des promoteurs immobiliers à se fier aux boucles. On cite souvent comme obstacle à l'adoption des boucles énergétiques la réticence des promoteurs immobiliers à s'appuyer sur les boucles lors de la construction des bâtiments. Ils tendent à privilégier la logistique relative au projet (échanciers des projets, coordination des constructions, contrôle des coûts), plutôt que la création d'une infrastructure énergétique à long terme. Par conséquent, ils hésitent à s'engager à un raccordement à une boucle, à moins d'avoir l'assurance qu'elle sera opérationnelle au moment de la mise en service du bâtiment. Cette incertitude quant à la disponibilité des infrastructures de boucles rend les promoteurs plus susceptibles d'opter pour des systèmes traditionnels de chauffage, ventilation et climatisation dédiés à un seul bâtiment. De plus, la question de l'alignement des incitatifs est un autre défi majeur : les promoteurs immobiliers sont rarement intéressés à investir dans des infrastructures plus coûteuses mais plus propres, car ils ne sont pas ceux qui profitent directement des économies qu'elles permettent de réaliser.

Avantages client inégaux. Même s'il est évident que la plupart des parties prenantes tirent avantage des boucles, il est crucial de s'assurer que les usagers y gagnent aussi. Des sondages menés récemment au Royaume-Uni indiquent des progrès, mais aussi des défis persistants (voir plus bas l'encadré intitulé *Sondage national des usagers de boucles énergétiques au Royaume-Uni*). Bien que la satisfaction des consommateurs se soit améliorée depuis 2017 et que les coûts de chauffage demeurent relativement bas, des problèmes de fiabilité, de communication et de cohérence réglementaire surgissent toujours autour des réseaux de chauffage. Les pratiques et les priorités des opérateurs varient grandement, et tant les consommateurs que les fournisseurs montrent un faible engagement envers le potentiel environnemental du système.

Il n'existe aucune d'enquête comparable sur les boucles canadiennes, mais la Ville de Vancouver — qui exploite le False Creek Neighbourhood Energy Utility — n'a signalé aucune interruption importante du service de chauffage et d'eau chaude, et a précisé que les consommateurs bénéficiaient de tarifs d'énergie stables depuis 2010.⁸

⁸ City of Vancouver (2025). False Creek Neighbourhood Energy Utility (NEU). [Utility customers](#). En anglais.

Sondage national des usagers de boucles énergétiques au Royaume-Uni (2022)

L'enquête de 2022 a comparé les usagers des boucles et les non-usagers afin d'évaluer les impacts des systèmes de chauffage. Elle comprenait 2 244 réponses de consommateurs et 1 733 réponses appariées de non-usagers. Les données d'entrevue provenaient de 130 exploitants de boucles énergétiques.

- 1. Coûts et expériences inégaux pour les consommateurs :** Bien que la facture annuelle moyenne des usagers de réseaux de chaleur soit plus basse (600 £ contre 960 £), la variation des coûts demeure importante. Ainsi, 1 consommateur sur 10 déclare payer 2 000 £ ou plus.* Les usagers des boucles subissent également davantage de pannes (50 % contre 29 % **), et sont plus susceptibles de déposer une plainte. Seulement 39 % *** de ceux qui portent plainte se disent satisfaits du traitement reçu, et plusieurs rencontrent des obstacles pour le faire, tels que l'absence de coordonnées claires ou la crainte de représailles de la part de leur propriétaire.
- 2. Faible engagement et manque de transparence :** Même si davantage de consommateurs reçoivent maintenant des factures et des contrats qu'en 2017, plusieurs jugent encore que l'information manque de clarté — en particulier dans les ménages comptant des personnes vulnérables. Une facturation claire est associée à un sentiment de justice, mais près d'un tiers des répondants indiquent que leur facture n'offre pas suffisamment de détails.
- 3. Engagement environnemental limité :** La majorité des consommateurs (79 %) appuie le chauffage à faibles émissions de carbone en principe, mais seulement 40 % accepteraient de payer davantage pour y avoir accès. Du côté des exploitants, 44 % n'utilisent encore aucune source de chaleur à faibles émissions, même si plusieurs se disent disposés à effectuer la transition. Les stratégies environnementales sont plus fréquentes chez les exploitants dont la démarche intègre une vision plus large de durabilité.

* La variabilité est liée au fait que les coûts des réseaux de gaz/d'électricité sont mutualisés à grande échelle, alors que ceux des réseaux de chaleur reflètent les coûts réels du système local.

** Des caractéristiques structurelles comme la centralisation, l'entretien planifié et les variations de propriété) accroissent la fréquence/gravité des pannes.

*** Les plaintes portent surtout sur les pannes, les factures imprévisibles et l'information insuffisante avant/après l'installation.

Comblent l'écart à un accès équitable à l'énergie : Il faut repenser l'engagement pris auprès des communautés historiquement sous-représentées. Face à des défis pressants (p. ex. le logement, l'abordabilité et le surpeuplement), des discussions sur des technologies nouvelles peuvent sembler éloignées de la réalité. Par le passé, les projets d'infrastructure ont souvent exclu ces communautés, ces dernières n'ayant ainsi pas eu l'occasion d'y être sensibilisées ni de comprendre en quoi ils consistent. En présumant qu'elles sont prêtes à s'intéresser aux boucles énergétiques sans investir d'abord dans l'établissement de relations et la cocreation, on risque de reproduire bien des erreurs passées.

L'occasion à saisir : pourquoi s'intéresser aux boucles énergétiques

Dans certains contextes, les boucles peuvent être une piste porteuse pour fournir du chauffage et de la climatisation propres et efficaces à grande échelle. Cette section explore les facteurs clés de succès pour le déploiement des boucles et met en lumière les avantages sur les plans énergétique et économique qu'elles permettent.

Facteurs clés de succès

Au cours de nos entrevues avec plus de 30 parties prenantes des secteurs de l'énergie et du bâtiment, nous avons constaté un large consensus sur les conditions démographiques et techniques préalables à une mise en œuvre réussie. Ce qui est plus important encore est que les parties prenantes ont exprimé une préférence claire pour les développements de nouvelles boucles pour alimenter de nouveaux quartiers, en particulier lorsqu'elles répondent aux critères suivants :

- **Nouveaux développements de densité moyenne à élevée :** Concentration suffisante de bâtiments pour soutenir l'efficacité du réseau et l'investissement dans l'infrastructure. Une étude de l'Université McMaster a conclu que 70 % des Canadiens vivent dans des zones où les besoins de chauffage résidentiel pourraient être satisfaits par des boucles.⁹
- **Projets à fonction mixte avec profils thermiques diversifiés :** Des développements qui combinent le résidentiel, le commercial et l'institutionnel, ce qui crée des profils complémentaires de chauffage/refroidissement.
- **Disponibilité des rejets thermiques et de charges d'ancrage :** La possibilité de valoriser de la chaleur de sources comme les égouts, les centres de données et les établissements industriels, en l'alliant à de grands usagers stables comme les hôpitaux et les campus. Cependant, la dépendance aux rejets thermiques peut présenter un risque, car tout changement sur le plan économique ou politique peut causer à long terme la fluctuation ou la disparition de ces sources de chaleur.

À l'inverse, des approches non mutualisées peuvent mieux convenir à la décarbonation de certains bâtiments existants (faible densité, peu de diversité de charges, absence de rejets thermiques). Cela dit, même sans diversité de charges, la mutualisation peut donner lieu à des économies d'échelle et à un accès à des ressources efficaces par rapport aux coûts (valorisation de rejets thermiques) inaccessibles à l'échelle du bâtiment. En Europe, une large part de l'expansion du secteur des boucles vise les bâtiments existants. Une planification coordonnée de la chaleur décarbonée et des stratégies énergétiques à long terme peut minimiser les coûts à l'échelle du système et préparer une intégration optimale dans le futur.

⁹ McMaster University (2024). [New publication outlines promising role of Thermal Networks in supporting low-carbon heating for Canadian buildings](#). En anglais.

Opportunités énergétiques

- 1. Exploiter un potentiel de rejets de chaleur sous-utilisé.** Le Canada dispose d'un potentiel important de rejets thermiques. Une étude a révélé que le Québec pourrait répondre à environ 40 % de sa demande de chauffage résidentiel (de 64 à 81 pétajoules) en valorisant des rejets thermiques à grande échelle.¹⁰ Pour comprendre comment les boucles peuvent libérer ce potentiel, il importe de comprendre les bases de la récupération de chaleur.

Récupération de chaleur – notions de base

De nombreux bâtiments rejettent une énergie thermique précieuse via l'air évacué, les gaz de combustion de chaudière et les eaux usées chaudes. En récupérant puis en valorisant cette énergie, par exemple pour préchauffer l'air de ventilation ou l'eau chaude domestique, on peut considérablement augmenter l'efficacité énergétique et réduire les émissions de GES. Une récupération efficace de la chaleur nécessite de prendre en compte plusieurs facteurs :

- **Qualité de la source** : températures/débits plus stables et élevés qui facilitent la récupération.
- **Demande de chaleur** : la chaleur récupérée doit correspondre à un besoin réel et constant.
- **Synchronisation** : l'offre et la demande doivent coïncider, sinon il faut stocker.
- **Proximité** : rapprocher sources et usages améliore l'efficacité.
- **Spécificités du site** : risques comme la contamination, la condensation, la corrosion et l'adéquation des débits à gérer.

Diverses technologies peuvent récupérer et valoriser la chaleur, mais les boucles excellent à capturer pour ensuite distribuer cette énergie entre plusieurs bâtiments. À la différence des systèmes d'un seul bâtiment, souvent limités par leurs profils de demande, les boucles agrègent des sources et des usagers divers, augmentant la probabilité d'un bon appariement temporel.

Les gouvernements locaux peuvent repérer et soutenir ces occasions. Par exemple, la carte de la chaleur des eaux usées de Toronto et la carte des rejets et des besoins thermiques du Québec aident à cibler les sites, appuyés par des aides financières des niveaux supérieurs pour des études et mises en œuvre de boucles.

- 2. Accroître l'accès à l'énergie propre : décarbonation efficace à grande échelle.** Tenter de convaincre chaque propriétaire, surtout dans le marché résidentiel, d'adopter des technologies comme la géothermie ou les thermopompes est lent et coûteux. Le choix de recourir à un système est souvent guidé par le coût initial, avec peu d'incitations à combler l'écart entre le coût de l'énergie carboneutre et l'énergie conventionnelle émettrice en l'absence d'exigences liées aux GES.

¹⁰ Marcotte, B., & Kummert, M. (2024). [Évaluation du potentiel technico-économique de valorisation des rejets thermiques au Québec.](#)

Les boucles offrent une solution flexible et efficace. En centralisant l'infrastructure thermique propre et en déplaçant l'investissement du bâtiment vers le réseau, elles peuvent démocratiser l'accès à des technologies de haute performance (p. ex. la géothermie et les thermopompes aérothermiques) dans des contextes où elles seraient autrement non viables.

« En investissant dans une infrastructure pour transporter l'énergie thermique — quelle que soit sa source, carbonée ou non — vous créez de la flexibilité. Vous pouvez décarboner ce que vous pouvez aujourd'hui et éliminer progressivement le reste au fil du temps, comme l'ont fait les pays scandinaves. »

— **John Rathbone**, président-directeur général et cofondateur, Rathco ENG

3. Mutualiser pour optimiser l'efficacité, les capacités des équipements et la performance à long terme.

La centralisation et la mutualisation peut contribuer à réduire la capacité installée totale en équilibrant des demandes thermiques diversifiées, tout en permettant de réaliser des économies. Elle permet également une diversification accrue des sources de chaleur et l'intégration rentable du stockage thermique, ce qui s'avère souvent plus difficile à l'échelle du bâtiment. De plus, lorsqu'elles sont combinées à des technologies comme la géothermie ou d'autres sources de chaleur renouvelables, moins de ressources sont nécessaires pour fournir les mêmes résultats et avantages à grande échelle, entraînant ainsi des économies supplémentaires. Enfin, les boucles énergétiques offrent généralement un meilleur suivi et une optimisation de la performance des systèmes, assurant une efficacité à long terme, de meilleurs résultats financiers et une fiabilité accrue.

Opportunités économiques

- 1. Coûts évités pour les infrastructures du réseau électrique.** Les boucles peuvent constituer une option complémentaire, particulièrement en zones denses ou là où les délais/coûts/contraintes locales compliquent une électrification complète à court terme. Elles peuvent retarder ou éviter des investissements dans les infrastructures (production, transport et distribution), facteur crucial alors que l'électrification du chauffage cause une augmentation des demandes de pointe hivernales.
- 2. Transition énergétiques des distributeurs gaziers.** Les boucles ouvrent aux distributeurs gaziers un chemin vers la diversification de leurs modèles d'affaires. Au Canada, certains ont acquis de l'expérience dans le domaine des projets de boucles via des activités non réglementées (p. ex. Énergir au Québec) ou des entités distinctes (FortisBC Alternative Energy Services en Colombie Britannique). Alors que ces distributeurs avancent vers la transition énergétique, leur expérience avec les infrastructures de tuyaux enfouis, les emprises publiques et leurs relations clients établies les positionnent comme des acteurs clés dans le déploiement des boucles. Leurs atouts (p. ex. clientèle et main-d'œuvre) peuvent servir au déploiement des boucles, facilitant une transition énergétique coordonnée. Les boucles peuvent aussi soutenir un redimensionnement stratégique des réseaux gaziers et contribuer à réduire les besoins d'investissement à long terme tout utilisant les gaz renouvelables dans des endroits plus centralisés.
- 3. Planification énergétique intégrée et boucles énergétiques.** Certaines régions du Canada se tournent vers la planification intégrée des systèmes électriques et gaziers. Autrefois planifiés et supervisés séparément, ces systèmes convergent maintenant en raison de facteurs comme les cibles de décarbonation, la substitution énergétique et les défis d'une électrification complète à court terme. La

planification intégrée à l'échelle de quartiers pourrait être encouragée, où distributeurs, municipalités, promoteurs immobiliers et communautés collaborent à l'élaboration de solutions partagées comme les boucles. En 2020, la Régie de l'énergie de la Colombie-Britannique (BCUC) a reconnu que l'habituelle planification intégrée des ressources d'un distributeur d'énergie n'était plus de mise et a demandé aux grands distributeurs de partager leurs hypothèses.¹¹ L'Ontario et le Québec suivent : en juin 2025, l'Ontario a publié son premier Plan intégré des ressources énergétiques (PIR), qui englobe toutes les sources d'énergie et où est adoptée une vision à long terme pour soutenir la croissance de la demande tout en maintenant la fiabilité et l'accessibilité.¹² Puis le même mois, le Québec a adopté le projet de loi 69, qui prévoit l'établissement d'un plan de gestion intégré des ressources énergétiques (PGIRE) sur 25 ans couvrant toutes les sources d'énergie et tous les secteurs.¹³

Catalyser la croissance : solutions pour multiplier les boucles énergétiques

Libérer tout le potentiel des boucles énergétiques exige de lever les obstacles et incertitudes actuels. Bien que les boucles puissent offrir des avantages convaincants dans certains contextes, leur succès dépend de l'implication des acteurs clés.

Cette section traite des acteurs principaux du déploiement de boucles et de leurs rôles dans le déroulement des projets. Elle présente également un cadre pratique en trois étapes incluant des actions concrètes visant à faire évoluer les boucles d'une manière qui complémente les solutions décarbonées individuelles existantes.

11 Publication trimestrielle sur la réglementation de l'énergie (2025). [L'avenir de la planification intégrée des ressources : dans quelle mesure devrait-elle être intégrée ?](#)

12 Ministère de l'Énergie de l'Ontario (2025). [L'énergie pour les générations à venir.](#)

13 Assemblée nationale du Québec (2025). [Projet de loi n 69, Loi assurant la gouvernance responsable des ressources énergétiques et modifiant diverses dispositions législatives.](#)

Rôles et responsabilités des principaux acteurs des boucles

En clarifiant les responsabilités et en créant des conditions propices, les boucles peuvent devenir l'un des outils qui servira à accélérer la transition vers des collectivités décarbonées et résilientes.

PARTIE PRENANTE CLÉ

RÔLE POTENTIEL

Gouvernement municipal

Assurer la décarbonation des projets nouveaux et existants grâce à une planification territoriale, des permis et un soutien au déploiement des boucles énergétique

Gouvernement provincial

Créer des conditions de marché favorables à la décarbonation des bâtiments et élaborer un cadre politique et réglementaire clair pour l'énergie thermique, en coordination avec les secteurs du gaz et de l'électricité ainsi que la réglementation du bâtiment. Clarifier la vision concernant la transition du réseau gazier.

Government fédéral

Fournir du financement (subventions, prêts, assurances) et appuyer les provinces grâce à l'élaboration d'un code modèle de l'énergie solide qui va au-delà de l'efficacité énergétique pour inclure le carbone.

Distributeurs de gaz naturel

Exploiter leur main-d'œuvre qualifiée pour le déploiement des boucles énergétiques et combler les écarts provinciaux, par exemple en dirigeant des projets pilotes et en façonnant l'approche des services publics thermiques.

Distributeurs d'électricité

Optimiser les investissements dans le réseau et garantir la disponibilité d'une énergie propre afin de réaliser une électrification à grande échelle, de soutenir les solutions sans fil et d'harmoniser la tarification ainsi que les incitatifs avec les stratégies locales de décarbonation.

Bâtisseurs et promoteurs

Mener l'innovation dans les pratiques de construction et apporter de précieuses compétences opérationnelles.

Régulateurs dénergie

Protéger les clients et s'assurer qu'ils ont accès à la transparence, à la fiabilité et à la stabilité des prix de l'énergie, une fois que l'énergie thermique sera soumise au cadre réglementaire.

Cadre proposé

Plusieurs actions peuvent aider à développer les boucles énergétiques pour en faire des compléments des systèmes individuels. Elles sont résumées ici et détaillées en annexe.

- 1. Équilibrer les règles du jeu :** En concurrence avec le gaz et l'électricité, peu de boucles sont démarrées chaque année, même dans les meilleures conditions. Pour rééquilibrer le marché, il faut d'abord offrir aux boucles un traitement réglementaire et financier (base tarifaire et amortissement à long terme) comparable à celui des infrastructures électriques et gazières.

Ensuite, des politiques de décarbonation plus fortes profiteraient à toutes les solutions sobres en carbone. Des codes et des normes de bâtiments plus exigeants font partie intégrante de cet écosystème : rehausser les seuils de performance permettent aux systèmes efficaces d'être moins détrônés par des options fossiles bon marché.

Des mandats clairs en matière de décarbonation des bâtiments sont aussi essentiels : l'action volontaire ne suffit pas et la responsabilisation est requise pour obtenir les résultats recherchés. Des progrès seraient réalisés si la planification thermique à l'échelle territoriale devenait obligatoire pour les municipalités et si des stratégies portées par les distributeurs étaient appliquées aux bâtiments existants.

Champ d'application	Actions
Actions prioritaires	
Politiques et réglementation	Annoncer une feuille de route d'adoption des codes vers la décarbonation, avec cibles de déploiement des boucles.
	Imposer la planification thermique locale aux municipalités moyennes/grandes et aux distributeurs d'énergie.
	Soutenir des périodes d'amortissement plus longues pour les infrastructures de boucles, au besoin.
Actions de soutien	
Politiques et réglementation	Adapter le CNÉB pour qu'il tienne compte de l'efficacité et du potentiel de décarbonation des boucles.
	Mettre en place des mécanismes réglementaires pour les boucles: projets pilotes obligatoires, entité de distribution de chaleur (distributeur), modernisation de « l'obligation de servir » des distributeurs gaziers.
	Permettre aux municipalités d'adopter des cadres adaptés aux conditions locales (normes de performance des bâtiments neufs et existants).

- 2. Laisser émerger les boucles potentielles stratégiques :** Une fois que les boucles énergétiques pourront concurrencer équitablement avec d'autres approches de décarbonation et d'approvisionnement énergétique, les municipalités et les distributeurs d'énergie pourront recourir à des outils de planification novateurs, tels que la planification thermique à l'échelle territoriale (pratique courante dans plusieurs villes européennes), pour établir les priorités quant aux modalités et aux lieux de déploiement des boucles et d'autres solutions de décarbonation, de façon à maximiser les retombées pour les collectivités. Cette démarche consiste à repérer les secteurs où s'alignent des conditions démographiques et techniques clés — p. ex., densité de population, diversité des charges thermiques, accès aux rejets de chaleur, adéquation pour de nouveaux développements (où l'intégration au réseau peut être planifiée en amont et les coûts gérés efficacement) —, à tenir compte des contraintes locales du réseau électrique et des investissements évités potentiels en infrastructures gazières et électriques, tout en privilégiant, lorsque possible, des sources d'énergie sobres en carbone.

Champ d'application	Actions
Actions prioritaires	
Planification	Créer et partager des cartes géospatiales des boucles / sources de rejets de chaleur.
	Se donner une cible de pénétration des boucles.
Politiques et réglementation	Mettre en œuvre la planification thermique locale avec détermination claire des approches décentralisées comparativement aux approches mutualisées (boucles, microréseaux).
Actions de soutien	
Engagement des parties prenantes	Donner une voix aux groupes sous-représentés et concevoir avec eux des approches adaptées.
Politiques et réglementation	Exiger la divulgation des rejets de chaleur pour enrichir la cartographie.
Planification	Établir une entité de coordination à l'échelle régionale/intermunicipale pour alléger la charge des petites et moyennes municipalités.

- 3. Appuyer le déploiement à grande échelle :** Dans les quartiers où les boucles énergétiques constituent l'option de décarbonation la plus prometteuse, il convient d'appliquer des stratégies et politiques habilitantes ciblées pour appuyer leur déploiement. Celles-ci peuvent inclure des normes de conception de bâtiments "prêts pour un raccordement à une boucle", des règlements municipaux imposant le raccordement obligatoire pour les nouveaux développements, ainsi que d'autres outils de politiques publiques et d'encadrement réglementaire facilitant l'expansion des boucles. Par ailleurs, des mécanismes de réduction des risques pour les municipalités, les promoteurs et les propriétaires — tels qu'un appui financier, davantage de transparence, un soutien technique ou des démarches d'autorisation simplifiées — peuvent jouer un rôle déterminant pour accélérer l'adoption et assurer une mise en œuvre réussie.

Champ d'application	Actions
Actions prioritaires	
Économies et finances	Réduire les barrières financières en accordant des subventions, des crédits d'impôt, du financement à faible coût et des assurances. Partager les avantages économiques (investissements évités par les distributeurs) avec promoteurs et usagers.
	Élaborer des gabarits d'analyse de rentabilité présentant des modèles de propriété détaillés, des profils démographiques clairement définis, les tarifs de l'énergie, ainsi que d'autres conditions facilitantes et le cadre réglementaire applicable.
Planification	Assurer la préparation de l'industrie (cartographier et développer les compétences : universités, métiers, municipalités, distributeurs).
	Mettre en place des mécanismes de protection des consommateurs (équité, résilience, abordabilité).
Engagement des parties prenantes	Sensibiliser les promoteurs aux avantages qu'apportent les boucles et fournir des preuves de fiabilité.
	Élaborer des outils législatifs et des lignes directrices claires pour les municipalités.
Actions de soutien	
Politiques et réglementations	Déterminer si et comment l'énergie thermique devrait être réglementée en fonction des caractéristiques propres des boucles et des objectifs publics de décarbonation.
Engagement des parties prenantes	Élaborer et promouvoir un discours narratif clair, mobilisateur et accessible concernant les boucles, à l'image de l'électricité et du gaz naturel.
Planification	Démontrer la faisabilité et les avantages via des projets pilotes.
	Permettre le raccordement croisé entre bâtiments non gouvernementaux et boucles fédérales, et établir des lignes directrices de connexion claires.

Dans l'ensemble, plutôt que des approches axées sur les opportunités, une théorie du changement plus cohérente et complète s'avère nécessaire. Des rôles doivent être clairement définis pour les différents acteurs clés, afin de favoriser la mise sur pied d'un cadre structuré. Les stratégies habilitantes présentées dans les tableaux précédents illustrent la gamme d'interventions essentielles pour mettre à l'échelle les boucles : actions réglementaires et politiques, financement, planification et engagement des parties prenantes.

Remarques finales

Les boucles énergétiques ne sont pas une solution universelle, mais elles peuvent constituer un outil précieux pour décarboner le chauffage, notamment lorsqu'elles sont déployées dans les bons contextes. À mesure que gouvernements, distributeurs d'énergie et promoteurs immobiliers explorent des stratégies pour réduire les émissions des bâtiments et rendre les infrastructures plus résilientes, les boucles offrent une piste à évaluer aux côtés d'autres options sobres en carbone.

Les boucles peuvent procurer de nombreux avantages — efficacité accrue, réduction des demandes de pointe, accès à des sources thermiques propres— mais seulement là où des conditions habilitantes existent.

Toutefois, la plupart des boucles canadiennes demeurent à petite échelle et publiques, et d'importants obstacles persistent par rapport à la clarté de la réglementation, la capacité municipale, le rôle des distributeurs, l'équité du partage des coûts et la réduction des risques d'investissement. Sans évolution des politiques et de la réglementation, les boucles énergétiques risquent d'être cantonnées à des applications de niche.

Finalement, la décision d'aller de l'avant doit être ancrée dans les réalités locales, une analyse rigoureuse et une compréhension des compromis. Là où ces éléments s'alignent, les boucles énergétiques peuvent contribuer à la transition du Canada vers un avenir pauvre en carbone.

À venir à l'Alliance pour la décarbonation des bâtiments: Cadre réglementaire pour les boucles et trousse d'aide à la décision

À la suite des conclusions de recherche et du présent livre blanc, et en intégrant nos résultats de modélisation, la prochaine étape du projet mettra l'accent sur l'élaboration d'un cadre réglementaire et d'une trousse d'aide à la décision pour guider le déploiement des boucles énergétiques à l'échelle du Canada. Les principales actions comprendront :

1. **Modélisation des bénéfices techno-économiques des boucles :** cette analyse quantifiera le potentiel technique, économique et réalisable de différents archétypes de boucles pour réduire la consommation d'énergie, les émissions et les demande de pointes au Canada, en les comparant à d'autres scénarios de décarbonation de type bâtiment par bâtiment.
2. **Développement d'une trousse d'aide à la décision :** les composantes clés de la trousse seront définies et des avis de parties prenantes seront recueillis pour lancer cette phase. À partir de cela, la trousse sera conçue pour appuyer les municipalités et les autres acteurs clés des boucles dans leurs processus décisionnels liés à la mise en œuvre.
3. **Outils d'appui réglementaire :** en s'appuyant sur les résultats de la recherche et de la modélisation, une note de breffage sera rédigée pour préciser les conditions réglementaires nécessaires à l'essor des boucles. Ce document explorera plusieurs outils et inclura probablement des gabarits de règlements types et/ou des modèles de politiques.
4. **Mobilisation des parties prenantes :** une série d'ateliers sera organisée pour présenter les résultats de la trousse et des outils d'appui réglementaire et recueillir de la rétroaction. Les outils et documents finaux seront partagés avec les parties prenantes et publiés pour un usage élargi, outillant les décideurs afin de soutenir les boucles à grande échelle.

Annexe – Cadre détaillé proposé

		1. Équilibrer les règles du jeu								
Champ d'application	Actions	Rôles et impact							Initiatives à suivre	
		Municipalités	Provincial	Fédéral	Distributeurs de gaz naturel	Distributeurs d'électricité	Promoteurs	Opérateurs		
Actions prioritaires										
Politiques et réglementation	Annoncer une feuille de route d'adoption des codes vers la décarbonation, avec cibles de déploiement des boucles		R	C				C		Adoption du BC Zero Carbon Step Code
Politiques et réglementation	Imposer la planification thermique locale aux municipalités moyennes/grandes et aux distributeurs d'énergie.	C	R		C	C				Planification thermique européenne obligatoire Planification thermique du Colorado
Politiques et réglementation	Soutenir des périodes d'amortissement plus longues pour les infrastructures de boucles, au besoin.		R							-
Actions de soutien										
Politiques et réglementation	Adapter le CNÉB pour qu'il tienne compte de l'efficacité et du potentiel de décarbonation des boucles.		C	R						-
Politiques et réglementation	Mettre en place des mécanismes réglementaires pour les boucles: projets pilotes obligatoires, entité de distribution de chaleur (distributeur), modernisation de « l'obligation de servir » des distributeurs gaziers		R		C					Suivi de l'adoption de la réglementation pour les boucles énergétiques aux États-Unis Projet de loi 69 du Québec
Politiques et réglementation	Permettre aux municipalités d'adopter des cadres adaptés aux conditions locales (normes de performance des bâtiments neufs et existants).	C	R					C		Normes de performance du bâtiment établies à Vancouver et New York Leçons tirées de la Norme verte de Toronto

R : Responsable

C : Collaborateur

Impacté par l'action

2. Laisser émerger les boucles potentielles stratégiques

Champ d'application	Actions	Rôles et impact							Initiatives à suivre	
		Municipalités	Provincial	Fédéral	Distributeurs de gaz naturel	Distributeurs d'électricité	Promoteurs	Opérateurs		
Actions prioritaires										
Planification	Créer et partager des cartes géospatiales des boucles / sources de rejets de chaleur.	R	C	C						Carte de la chaleur des eaux usées de Toronto Carte des rejets et des besoins thermiques du Québec
Planification	Se donner une cible de pénétration des boucles	C	R	C						Objectifs nationaux de taux de développement des boucles en Europe
Politiques et réglementation	Mettre en œuvre la planification thermique locale avec détermination claire des approches décentralisées comparativement aux approches mutualisées (boucles, micro réseaux).	R			C	C	C			-
Actions de soutien										
Engagement des parties prenantes	Donner une voix aux groupes sous-représentés et concevoir avec eux des approches adaptées.	R					C			Montréal, Eco-Quartier Louvain-Est Territoires du Nord-Ouest.
Politiques et réglementation	Exiger la divulgation des rejets de chaleur pour enrichir la cartographie.	C	R							-
Planification	Établir une entité de coordination à l'échelle régionale/ intermunicipale pour alléger la charge des petites et moyennes municipalités.	R	C							CCET: Centre pour la transformation énergétique communautaire Centres d'excellence européens de planification thermiques

R : Responsable

C : Collaborateur

Impacté par l'action

3. Appuyer le déploiement à grande échelle

Champ d'application	Actions	Rôles et impact						Initiatives à suivre	
		Municipalités	Provincial	Fédéral	Distributeurs de gaz naturel	Distributeurs d'électricité	Promoteurs		Opérateurs
Actions prioritaires									
Économies et finances	Réduire les barrières financières en accordant des subventions, des crédits d'impôt, du financement à faible coût et des assurances. Partager les avantages économiques (investissements évités par les distributeurs) avec promoteurs et usagers.	C	R	R	R	R			Financement des rejets de chaleurs par le MELCCFP du Québec
Économies et finances	Élaborer des gabarits d'analyse de rentabilité présentant des modèles de propriété détaillés, des profils démographiques clairement définis, les tarifs de l'énergie, ainsi que d'autres conditions facilitantes et le cadre réglementaire applicable.	C	C		C	C	C	R	Travail de l'Alliance pour la décarbonation des bâtiments
Planification	Assurer la préparation de l'industrie (cartographier et développer les compétences : universités, métiers, municipalités, distributeurs).		R	C			C	C	-
Planification	Mettre en place des mécanismes de protection des consommateurs (équité, résilience, abordabilité).		R						Taux de Dernier Recours (TDR) de l'Alberta
Engagement des parties prenantes	Sensibiliser les promoteurs aux avantages qu'apportent les boucles et fournir des preuves de fiabilité.	R	C			C			
Engagement des parties prenantes	Élaborer des outils législatifs et des lignes directrices claires pour les municipalités.	R	C	C					FCM : Programme pour accélérer les projets de systèmes énergétiques communautaires
Actions de soutien									
Politiques et réglementation	Déterminer si et comment l'énergie thermique devrait être réglementée en fonction des caractéristiques propres des boucles et des objectifs publics de décarbonation.	C	R		C		C		Planification intégrée des ressources
Engagement des parties prenantes	Élaborer et promouvoir un discours narratif clair, mobilisateur et accessible concernant les boucles, à l'image de l'électricité et du gaz naturel.	C	R	C	C	C			La structure tarifaire du distributeur d'énergie Blatchford Renewable Energy
Planification	Démontrer la faisabilité et les avantages via des projets pilotes.	C	C		R	C			Canada: Voir cas d'études É.U.: Framingham, MA
Planification	Permettre le raccordement croisé entre bâtiments non gouvernementaux et boucles fédérales, et établir des lignes directrices de connexion claires.			R					-

R : Responsable

C : Collaborateur

Impacté par l'action