



FONDS  
MUNICIPAL  
VERT

GREEN  
MUNICIPAL  
FUND

# Comprendre les implications climatiques et financières des décisions d'aménagement du territoire

GUIDE



*Un programme de la/  
A program of*

**FCM**



FONDS  
MUNICIPAL  
VERT

GREEN  
MUNICIPAL  
FUND

## REMERCIEMENTS

La Fédération canadienne des municipalités (FCM) tient à remercier [Sustainability Solutions Group \(SSG\)](#) qui a mené les recherches nécessaires et créé le contenu de ce guide et de l'outil associé Calculatrice d'impacts de l'usage du territoire.

La FCM remercie également la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) de lui avoir donné accès à des recherches importantes qui ont servi à la rédaction de ce guide. Pour obtenir de plus amples renseignements sur ces recherches, veuillez consulter le [Cadre de référence pour collectivités et immeubles durables](#). Veuillez noter que les opinions exprimées ici sont celles de l'auteur (FCM). Elles ne reflètent pas nécessairement celles de la SCHL et ne constituent pas une approbation de son contenu.

Administré par la Fédération canadienne des municipalités, le Fonds municipal vert (FMV) est une dotation de 1,65 milliard de dollars du gouvernement du Canada. Le FMV aide les municipalités à mettre en œuvre des projets de développement durable et des politiques visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre, afin de créer des changements environnementaux durables, d'améliorer votre qualité de vie et de favoriser une croissance économique durable dans votre collectivité et dans l'ensemble du Canada.

Un programme de la/  
A program of



Financé par/  
Funded by



# Table des matières

4

Introduction

6

Les décisions prises ont une incidence sur le climat

8

Les décisions prises ont une incidence sur les finances municipales

10

Comparaison de trois modèles courants d'aménagement résidentiel

17

ÉTUDE DE CAS :  
Évaluation des impacts climatiques et financières des décisions d'aménagement du territoire à Prince George, C.-B.

21

Conclusion

22

ANNEXE A :  
Outils et ressources

23

ANNEXE B :  
Hypothèses des scénario d'aménagement





# Introduction

**Les schémas d'aménagement du territoire sont l'un des principaux facteurs à l'origine des émissions de gaz à effet de serre au Canada. De ce fait, les décisions prises par les municipalités en matière d'aménagement du territoire représentent également l'une des plus grandes occasions de réduire les émissions.**

Les aménagements à faible densité, que l'on retrouve dans tout le Canada, empiètent sur les terres agricoles et les zones naturelles, abolissant les puits de carbone et détruisant les habitats et les écosystèmes. Cette destruction des actifs naturels et des services écosystémiques qu'ils fournissent expose davantage la collectivité aux risques climatiques et augmente sa dépendance aux infrastructures bâties traditionnelles, dont la construction, l'entretien et le remplacement sont coûteux.

Les collectivités à faible densité se caractérisent aussi souvent par une conception axée sur l'automobile et un aménagement du territoire distinct, ce qui réduit les possibilités de déplacement à pied et peut contribuer à une dégradation de la santé et du bien-être de la collectivité. Une fois qu'une collectivité à faible densité a été construite, il est très difficile (et coûteux) de modifier son rendement énergétique et les comportements qu'elle encourage. C'est ce qu'on appelle « l'effet de blocage ».

Par contre, nous pouvons établir des infrastructures et des comportements beaucoup plus durables en intégrant simplement des solutions à faible émission de carbone dans nos décisions d'aménagement du territoire. Avec les cibles climatiques qui approchent à grands pas, c'est une bonne nouvelle. Et, comme vous le verrez dans les sections suivantes, bâtir de cette manière est également une bonne nouvelle pour les résultats financiers de votre municipalité et le bien-être de vos habitants.

Ce guide vous aidera à comprendre comment les décisions en matière d'aménagement du territoire peuvent produire ces effets de blocage positifs.

## LE SAVIEZ-VOUS?

Chaque nouvel aménagement qui ne contribue pas au respect des objectifs climatiques d'une municipalité devra être modernisé entre 2030 et 2050 pour maintenir les émissions en deçà du seuil nécessaire pour limiter la hausse de la température mondiale à 1,5 °C.

Les municipalités peuvent s'épargner beaucoup d'efforts et de dépenses futures en prenant dès maintenant des décisions d'aménagement du territoire qui entraîneront de faibles émissions de carbone.

## À QUI S'ADRESSE CE GUIDE?

Ce guide vise à donner aux élus municipaux et au personnel (par exemple, les planificateurs de l'aménagement du territoire, les gestionnaires d'actifs, etc.) une compréhension juste des conséquences que les décisions en matière d'aménagement du territoire peuvent avoir sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) et la viabilité fiscale de leur municipalité.

Nous décrivons les sources d'émissions de GES associées aux différents types d'aménagement résidentiel. Nous comparerons ensuite l'intensité des émissions et les répercussions financières, ainsi que quelques avantages connexes importants, de trois schémas d'aménagement que l'on trouve couramment dans les collectivités canadiennes :

- les aménagements résidentiels à faible densité;
- les aménagements de moyenne densité axés sur les transports en commun;
- les aménagements intercalaires à usage mixte à forte densité.

## PORTÉE ET LIMITES DE CE GUIDE

Ce guide n'est pas destiné à servir d'outil pour prendre des décisions en matière d'aménagement du territoire. Les valeurs présentées dans ce guide ne sont utilisées qu'à des fins de démonstration, étant donné que les coûts et les revenus associés à l'aménagement du territoire peuvent varier considérablement d'un projet à l'autre, et d'une collectivité à l'autre. Toutefois, les conclusions sur les schémas d'aménagement présentées dans ce guide devraient rester les mêmes.

Nous avons élaboré [la Calculatrice d'impacts de l'usage du territoire \(CIUT\)](#) comme outil pratique accompagnant ce guide. Peu importe si vous utilisez nos valeurs par défaut ou vos propres données, vous pouvez vous servir de la CIUT pour déterminer le ou les types d'aménagement les plus pertinents pour votre collectivité\*.

**Vous trouverez de plus amples informations sur la CIUT [ici](#).**



\*Les utilisateurs de la CIUT reconnaissent que les calculs effectués par celle-ci sont limités à l'exactitude des données et des renseignements saisis par l'utilisateur. Par conséquent, les utilisateurs acceptent de ne pas se fier uniquement aux calculs ou aux renseignements fournis, car ils peuvent être basés sur des données imparfaites ou inexactes.



# Les décisions prises ont une incidence sur le climat

Il existe trois sources principales d'émissions de GES liées à l'aménagement du territoire :

- ▶ les émissions attribuables aux bâtiments;
- ▶ les émissions intégrées (parfois appelées carbone intégré); et
- ▶ les émissions liées au transport.

## ÉMISSIONS ATTRIBUABLES AUX BÂTIMENTS

Les types de bâtiments que nous choisissons de bâtir ont une incidence sur le climat. Les émissions attribuables aux bâtiments dépendent des éléments suivants<sup>1</sup> :

- ▶ les dimensions du bâtiment;
- ▶ la surface des murs intérieurs, des planchers et des plafonds partagés;
- ▶ l'étanchéité à l'air;
- ▶ l'efficacité d'isolation et la performance des fenêtres;
- ▶ les systèmes énergétiques et les sources de combustible.

## ÉMISSIONS INTÉGRÉES

Les matériaux avec lesquels nous choisissons de bâtir ont également des répercussions sur le climat. Les matériaux de construction contiennent des émissions intégrées qui sont créées lors de leur récolte et de leur processus de fabrication. C'est ce qu'on appelle le carbone intégré. Les matériaux naturels comme le bois et la pierre ont de faibles émissions intégrées; les matériaux fortement transformés comme le béton, l'acier et le verre ont des émissions intégrées élevées.

Les matériaux que nous utilisons pour construire des infrastructures telles que les routes et les réseaux d'aqueduc et d'égouts contiennent également des émissions intégrées. L'asphalte, le métal, les plastiques et les autres matériaux utilisés dans les infrastructures bâties sont tous fabriqués à l'aide de procédés lourds. Lorsque l'aménagement du territoire et l'entretien des infrastructures nécessitent une plus grande quantité de ces matériaux (par exemple, en raison de l'allongement des routes), les émissions intégrées sont plus élevées.

### LE SAVIEZ-VOUS?

L'environnement bâti génère 40 pour cent des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> dans le monde.

L'exploitation des bâtiments représente 27 pour cent de ces émissions. Le carbone intégré dans les matériaux de construction et d'infrastructure est responsable des 13 derniers pour cent<sup>2</sup>.

1 Rode, P., Keim, C., Robazza, G., Viejo, P., & Schofield, J., 2014, Cities and Energy: Urban Morphology and Residential Heat-Energy Demand

2 <https://architecture2030.org/>

## ÉMISSIONS LIÉES AU TRANSPORT

Les décisions relatives à l'aménagement du territoire peuvent également avoir des implications importantes sur les émissions liées au transport. Les émissions liées au transport personnel varient considérablement en fonction du type de véhicule et des distances parcourues. Prenons l'exemple d'un trajet effectué à vélo plutôt qu'en voiture, ou encore d'un autobus

transportant 100 passagers plutôt que 100 personnes effectuant un trajet similaire avec leur véhicule personnel.

Des distances de déplacement plus courtes et moins de trajets en véhicule réduisent les émissions liées au transport. Un nouveau quartier peut être conçu dans cette optique.





# Les décisions prises ont une incidence sur les finances municipales

La construction d'un nouveau quartier entraîne des dépenses en immobilisations (ponctuelles). Ces dépenses englobent également des coûts de service permanents en plus des coûts d'exploitation et d'entretien.

Le coût total de l'infrastructure d'un aménagement peut dépendre d'un certain nombre de facteurs, notamment :

- la longueur et la largeur des routes;
- les services d'aqueduc, d'égouts sanitaires et de gestion des eaux de ruissellement;
- les services municipaux (par exemple, les services de police et d'ambulance).

Il existe également d'autres coûts, mais pour des raisons de simplicité, ce guide se concentrera sur ceux nommés précédemment.

Les nouveaux développements génèrent également de nouveaux revenus afin que les municipalités puissent couvrir ces coûts. Les municipalités exigent généralement des promoteurs résidentiels qu'ils versent des redevances par unité de logement, soit des droits d'aménagement, afin de contribuer au financement du raccordement et à l'entretien des infrastructures et des services aux nouveaux développements. Selon la législation provinciale ou territoriale, les municipalités peuvent choisir de facturer différents droits d'aménagement en fonction du type d'aménagement. Par exemple, elles peuvent facturer un montant

moins élevé par unité d'habitation dans le cas d'un entassement d'habitations que dans le cas d'unités d'habitation individuelle.

Les municipalités financent également les coûts d'infrastructure et de service par le biais de l'impôt foncier et des frais d'utilisation de certains services tels que la police, les services d'urgence, les transports en commun, l'aqueduc et les égouts. Ces frais sont généralement facturés par logement, quelle que soit la distance par rapport au point de service.

## LE SAVIEZ-VOUS?

Les avantages connexes sont « les effets positifs qu'une politique ou une mesure visant un objectif peut avoir sur d'autres objectifs »<sup>3</sup>. L'aménagement de collectivités durables peut améliorer les avantages connexes tels que la santé, le bien-être et l'inclusion sociale des manières qui suivent.

### **Promouvoir la santé physique et le bien-être par l'aménagement**

L'aménagement de l'environnement bâti joue un rôle important dans l'évolution de saines habitudes de vie et la participation aux activités physiques des gens :

- Les aménagements intercalaires à usage mixte présentent généralement des taux d'activité physique plus élevés, car les gens peuvent marcher ou se rendre à vélo pour faire leur magasinage, leurs courses et d'autres activités du quotidien<sup>4</sup>.
- La proximité et la fréquence des arrêts de transport en commun dans ces aménagements se traduisent par une forte fréquentation<sup>5</sup>.
- L'amélioration de la qualité de l'air grâce à la réduction des émissions de gaz d'échappement des véhicules est l'un des avantages connexes les plus immédiats offerts par les aménagements axés sur les transports en commun et à usage mixte<sup>6</sup>.

<sup>3</sup> *Ibid.*, 12

<sup>4</sup> BuilderSpace, 2016. [4 City Design Factors That Promote Physical Activity](#)

<sup>5</sup> *Ibid.*

<sup>6</sup> Santé Canada, 2021. [Les impacts sur la santé de la pollution de l'air au Canada - rapport 2021](#).



## LE SAVIEZ-VOUS?

### Soutenir l'inclusion sociale grâce à l'abordabilité

Les aménagements intercalaires à usage mixte n'augmentent pas directement l'abordabilité des logements, mais les municipalités peuvent soutenir l'abordabilité par les actions suivantes<sup>7</sup> :

- mesures incitatives pour les propriétaires qui font des améliorations et des rénovations énergétiques de leur maison;
- disponibilité du marché grâce au réaménagement des propriétés commerciales excédentaires;
- disponibilité des logements grâce à des exigences minimales en matière de zonage dans des aires urbaines actuellement zonées pour des maisons unifamiliales;
- des investissements égaux dans tous les quartiers afin d'éviter le sous-investissement dans certains quartiers;
- accès aux réseaux de transport en commun pour réduire l'utilisation de véhicules et les coûts connexes.



<sup>7</sup> Ibid.



# Comparaison de trois modèles courants d'aménagement résidentiel

Nous avons établi une comparaison de haut niveau des émissions de GES, des coûts et des revenus entre trois scénarios d'aménagement hypothétiques qui représentent trois modèles de schémas d'aménagement résidentiel que l'on trouve typiquement dans les collectivités canadiennes :

- l'aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité;
- l'aménagement de densité moyenne axé sur le transport en commun avec autobus rapide;
- l'aménagement résidentiel à faible densité.

Chaque scénario d'aménagement suppose une zone résidentielle de 40 hectares, construite selon les normes actuelles d'efficacité énergétique des bâtiments. Le tableau 1 présente les détails des hypothèses de répartition des logements pour chaque type d'aménagement. Veuillez vous reporter à l'[annexe B](#) pour consulter d'autres détails sur les hypothèses derrière les calculs.

Le tableau 2 donne un aperçu des conséquences financières et climatiques et de certains avantages connexes importants (dans ce guide, l'inclusion sociale, la santé/le bien-être et le potentiel piétonnier) pour ces trois scénarios.

La nouvelle [calculatrice d'impact de l'usage du territoire](#) (CIUT) de la FCM, un outil en libre-service simple et convivial qui explore les conséquences climatiques et financières de différents scénarios d'aménagement du territoire, peut être utilisée pour générer des comparaisons comme celle présentée dans ce guide.

Nous vous encourageons à essayer la CIUT, ainsi que les nombreux autres outils et ressources énumérés en [annexe A](#), pour évaluer les implications potentielles des décisions d'aménagement dans votre collectivité.

Pour en savoir plus, cliquez [ici](#).

**Tableau 1.** Hypothèses de mélange de logements pour nos trois schémas d'aménagement, chacun utilisant 40 hectares

Logements	Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité	Aménagement de densité moyenne axé sur le transport en commun avec autobus rapide	Aménagement résidentiel à faible densité
Maisons individuelles	0	200	750
Maisons en rangée/jumelées	200	100	0
Appartements de moins de six étages	1 700	700	0
Appartements de plus de cinq étages	3 100	1 500	0
<b>Total en nouveaux logements</b>	<b>5 000</b>	<b>2 500</b>	<b>750</b>

**Tableau 2.** Vue d'ensemble de trois types d'aménagement différents

Veillez vous reporter à l'[annexe B](#) pour consulter d'autres détails sur ces hypothèses derrière les calculs.

Schémas d'aménagement	Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité	Aménagement axé sur les transports en commun (moyenne densité)	Aménagement résidentiel à faible densité
Description du schéma d'aménagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bâti sur des terrains déjà aménagés (par exemple, des stationnements).</li> <li>▶ Mélange d'aménagement du territoire : divers types de logements, services commerciaux, zones d'emploi, services communautaires, etc.</li> <li>▶ Commerces et services au niveau de la rue et logements collectifs aux étages supérieurs.</li> <li>▶ Un réseau de rues compact, propice à l'efficacité des transports en commun et des transports actifs.</li> <li>▶ Les systèmes centralisés de chauffage et refroidissement des locaux et de l'eau ainsi que les systèmes énergétiques de quartier sont courants; ils permettent d'accroître l'efficacité énergétique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Il peut s'agir d'un aménagement intercalaire ou d'un aménagement en zone verte.</li> <li>▶ Principalement résidentiel, avec quelques utilisations commerciales.</li> <li>▶ Densité élevée (zonage à usage mixte) autour de la station de transport en commun et faible densité (zonage résidentiel) à quelques pâtés de maisons.</li> <li>▶ Court trajet en transport en commun depuis les centres urbains.</li> <li>▶ Réseau de rues continu et quadrillé, propice à l'efficacité des transports en commun et des transports actifs.</li> <li>▶ La longueur totale des routes est moyenne.</li> <li>▶ Quelques systèmes centralisés de chauffage et refroidissement des locaux et de l'eau; les systèmes énergétiques de quartier sont rares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Généralement un aménagement en zone verte.</li> <li>▶ Principalement résidentiel avec tracés de rues en réseau fermé.</li> <li>▶ Généralement desservis par une autoroute principale et une série de rues internes plus étroites.</li> <li>▶ La faible densité et la ségrégation de l'aménagement du territoire limitent la viabilité des services de transport en commun et des transports actifs.</li> <li>▶ La longueur totale des routes est élevée.</li> <li>▶ Systèmes de chauffage et refroidissement des locaux et de l'eau indépendants; les systèmes de quartier sont extrêmement rares.</li> </ul>

<b>Logement</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement axé sur les transports en commun (moyenne densité)</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Densité de logement	De modérée à élevée	De modérée à élevée	Faible
<b>Transport</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement axé sur les transports en commun (moyenne densité)</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Utilisation du transport actif	De modérée à élevée	Modérée	Faible
Utilisation du transport en commun	Élevée	De modérée à élevée	Faible
Utilisation de l'automobile	Faible	De modérée à élevée	Élevée
<b>Énergie et émissions</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement axé sur les transports en commun (moyenne densité)</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Consommation énergétique annuelle résidentielle (GJ par unité)	40-50	40-110	110
Carbone intégré dans les bâtiments	Élevée Gratte-ciels généralement construits de béton, de barres d'armatures et de verre.	Faible Maisons en rangée/jumelées et maisons individuelles généralement construites de bois et de briques ou pierres.	Faible Maisons en rangée/jumelées et maisons individuelles généralement construites de bois et de briques ou pierres.
Carbone intégré dans l'infrastructure	Faible Tire profit des infrastructures existantes; la longueur totale des routes et des services souterrains (tunnel) est faible.	Moyen Nécessite de nouvelles infrastructures; la longueur totale des routes et des services souterrains (tunnels) est moyenne.	Élevé Nécessite considérablement de nouvelles infrastructures; la longueur totale des routes et des services souterrains (tunnels) est élevée.
Émissions résidentielles annuelles (tonne éq. CO <sub>2</sub> par ménage)	2,85-3	2,85-5,8	5,8
Émissions annuelles liées au transport (tonne éq. CO <sub>2</sub> par ménage)	5	6,6	9,6

<b>Implications financières</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement axé sur les transports en commun (moyenne densité)</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Redevances d'aménagement totaux	Élevés En raison d'un nombre total de ménages plus élevé.	Moyens En raison d'un nombre de ménages moyen.	Faibles En raison du faible nombre de ménages.
Revenus municipaux	Élevés En raison d'un nombre total de ménages plus élevé.	Moyens En raison d'un nombre de ménages moyen.	Faibles En raison du faible nombre de ménages.
Dépenses en immobilisations ponctuelles liées à l'infrastructure (par ménage)	Faibles Tire profit des infrastructures existantes; la longueur totale des routes et des services souterrains (tunnel) est faible.	Moyennes Nécessite de nouvelles infrastructures; la longueur totale des routes et des services souterrains (tunnels) est moyenne.	Élevées Nécessite considérablement de nouvelles infrastructures; la longueur totale des routes et des services souterrains (tunnels) est élevée.
Exploitation et entretien annuels liés à l'infrastructure (par ménage)	Faibles La longueur totale des routes et des services souterrains est faible.	Moyens La longueur totale des routes et des services souterrains est moyenne.	Élevés La longueur totale des routes et des services souterrains est élevée.
Achat de terrain, coûts de construction	Élevés	Plus élevés à mesure que l'on se rapproche des stations de transport en commun.	Moyens à faibles

<b>Avantages connexes</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement axé sur les transports en commun (moyenne densité)</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Inclusion sociale	Moyen à élevée	Moye à faible	Faible à moyen
Santé physique et bien-être	Moyen à élevée	Moyen	Faible à moyen
Potentiel piétonnier	Moyen à élevée	Moyen à faible	Faible

## POINTS À RETENIR

Comme le montre le résumé présenté dans le tableau 2, les résultats climatiques et financiers sont très différents pour chaque scénario d'aménagement.

Dans l'ensemble, par rapport à un aménagement à faible densité, un aménagement à plus forte densité offre les avantages suivants :

- des émissions de GES annuelles par ménage plus faibles;
- des émissions liées au transport par ménage plus faibles;
- des dépenses en immobilisations ponctuelles par ménage plus faibles;

- des coûts annuels d'exploitation et d'entretien moins élevés par ménage;
- des revenus municipaux plus élevés;
- plus d'avantages connexes, offrant de meilleurs résultats pour l'inclusion sociale, la santé physique/le bien-être et le potentiel piétonnier.

## Émissions

Les différents types de logements et les exigences en matière d'infrastructures peuvent se traduire par des profils d'émissions très différents pour chaque type de scénario d'aménagement. Le tableau 3 les résume.

**Tableau 3.** Comparaison de production d'émissions<sup>8</sup>

<b>Émissions de GES intégrées ponctuelles (tonne éq. CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement de densité moyenne axé sur le transport en commun avec autobus rapide</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Construction résidentielle	170 874	82 098	18 315
Construction de routes	Nombre négligeable de nouvelles routes	8 428	18 870
<b>Total des émissions intégrées</b>	<b>170 874</b>	<b>90 526</b>	<b>37 185</b>
<b>Total des émissions intégrées par ménage</b>	<b>34,2</b>	<b>36,2</b>	<b>49,6</b>

<b>Émissions annuelles de GES (tonne éq. CO<sub>2</sub>)</b>	<b>Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité</b>	<b>Aménagement de densité moyenne axé sur le transport en commun avec autobus rapide</b>	<b>Aménagement résidentiel à faible densité</b>
Émissions liées à l'énergie d'usage domestique	14 850	7 125	4 358
Émissions des véhicules	25 000	16 500	7 200
<b>Total des émissions annuelles</b>	<b>39 850</b>	<b>23 625</b>	<b>11 558</b>
<b>Émissions annuelles totales par ménage</b>	<b>8,0</b>	<b>9,5</b>	<b>15,4</b>

<sup>8</sup> Se reporter à l'[annexe B](#) pour les hypothèses détaillées.

Les scénarios d'aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité ont tendance à produire le plus grand total d'émissions intégrées et annuelles des trois types d'aménagement, mais, par ménage, ils sont les moins émetteurs de GES des trois. Cela s'explique par le nombre beaucoup plus élevé de logements et de résidents dans un scénario à forte densité.

Les aménagements de densité moyenne génèrent généralement moins d'émissions intégrées ponctuelles et leurs émissions annuelles sont inférieures à celles des scénarios à forte densité. Les émissions par ménage tendent à être légèrement plus élevées dans un scénario de densité moyenne, mais restent faibles par rapport à un scénario à faible densité.

Si les scénarios d'aménagement à faible densité ont tendance à présenter les émissions intégrées et annuelles totales les plus faibles des trois scénarios, par ménage, ils sont de loin les plus grands émetteurs de GES.

## Coûts

### *Dépenses en immobilisations*

Comme nous l'avons vu dans le tableau 2, chaque scénario d'aménagement présente des besoins d'infrastructure différents. Les coûts d'infrastructure totaux et par ménage peuvent donc être sensiblement différents pour chaque scénario.

Plus l'aménagement est éloigné du centre urbain, plus les coûts totaux des infrastructures routières, d'aqueduc, d'égouts sanitaires et de gestion des eaux de ruissellement sont élevés. Cela signifie que les coûts peuvent varier de très faibles pour un scénario d'aménagement intercalaire à forte densité, qui utilise les infrastructures et les services existants, à très élevés pour un scénario à faible densité, qui nécessite la construction de nouvelles infrastructures et de nouveaux services.

La plupart des routes et des services étant déjà en place, les aménagements intercalaires à forte densité entraînent les dépenses en immobilisations totales les plus basses des trois scénarios d'aménagement.



### *Coûts d'exploitation et d'entretien*

Les coûts d'exploitation et d'entretien des services et des infrastructures peuvent également varier considérablement d'un type d'aménagement à l'autre. Les aménagements intercalaires à forte densité ont tendance à engendrer les coûts annuels totaux d'exploitation et d'entretien les plus élevés, mais le coût par ménage est souvent le plus faible.

Les coûts d'exploitation et d'entretien des services sanitaires et de gestion des eaux de ruissellement, ainsi que les coûts des services de police et d'urgence, reposent sur une valeur par ménage, qui est généralement la même quel que soit le type d'aménagement.

Cependant, les coûts d'entretien des routes et d'exploitation et d'entretien des réseaux d'aqueduc diffèrent d'un type d'aménagement à l'autre. Les coûts d'exploitation et d'entretien des routes sont calculés par mètre, de sorte que plus il y a de routes dans un aménagement, plus l'entretien nécessaire est important. De même, plus l'infrastructure du réseau d'aqueduc est longue, plus les coûts d'entretien sont élevés.

## Revenus

Les revenus municipaux comprennent les droits d'aménagement, les impôts fonciers et les redevances pour l'aqueduc et les eaux usées. Chaque revenu est administré par ménage. Les droits d'aménagement sont des revenus ponctuels, tandis que les taxes foncières et les redevances pour l'aqueduc et les eaux usées sont des redevances annuelles.

Les nouveaux aménagements à faible densité, qui perçoivent le moins de droits d'aménagement et dont les dépenses en immobilisations ponctuelles sont les plus élevées, peuvent contracter d'importantes dettes en immobilisations. En revanche, les droits d'aménagement d'un nouvel aménagement de densité moyenne peuvent presque compenser sa dette en capital, tandis que les aménagements à forte densité peuvent être construits sans aucune dette en capital, en supposant qu'aucune mise à niveau majeure des infrastructures ne soit nécessaire.

## Périodes d'amortissement

Les revenus municipaux annuels doivent dépasser les coûts annuels d'exploitation et d'entretien dans tous les scénarios d'aménagement, l'excédent étant utilisé pour rembourser les dettes.

En général, cela prendrait moins de temps dans un scénario d'aménagement de densité moyenne que dans un scénario d'aménagement à faible densité<sup>9</sup>. Un scénario d'aménagement à forte densité n'aura peut-être aucune période d'amortissement, car ce type d'aménagement peut être bâti sans contracter de dette.

<sup>9</sup> Cela suppose que les coûts d'exploitation et d'entretien et les revenus municipaux annuels soient constants d'une année sur l'autre.



## ÉTUDE DE CAS :

# ÉVALUATION DES IMPACTS CLIMATIQUES ET FINANCIÈRES DES DÉCISIONS D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE À PRINCE GEORGE, C.-B.

### Contexte/résumé

Avec une population de 74 000 habitants, Prince George est la plus grande ville du nord de la Colombie-Britannique. Elle connaît actuellement une croissance modérée.

Dans le cadre de sa stratégie de réduction des émissions de carbone et de sa dépendance aux combustibles fossiles, la ville s'est fixée comme objectif de croissance que 80 % des nouveaux aménagements se fassent à proximité du centre-ville et des centres de quartier. Le plan communautaire officiel<sup>10</sup> de la ville encourage l'aménagement à plus forte densité, le développement intercalaire et le réaménagement.

Les planificateurs municipaux de Prince George ont mis à l'essai l'outil Community Lifecycle Infrastructure Costing (CLIC)<sup>11</sup> du gouvernement de la Colombie-Britannique pour comparer deux scénarios : un nouveau lotissement à faible densité et un aménagement intercalaire de densité moyenne. L'analyse CLIC a révélé que le scénario d'aménagement intercalaire de densité moyenne était l'option la plus responsable du point de vue du climat et des finances, car il présentait les avantages suivants :



- dépenses en immobilisations inférieures pour l'infrastructure;
- coûts d'exploitation annuels moins élevés;
- revenus plus élevés par hectare;
- de meilleurs résultats climatiques avec des coûts connexes moins élevés.

### L'approche

En 2016, la ville a participé à un programme pilote visant à mettre à l'essai le nouvel outil Community Lifecycle Infrastructure Costing (CLIC) élaboré par le gouvernement de la Colombie-Britannique. L'outil CLIC permet aux administrations municipales d'évaluer la durabilité de leurs décisions en matière d'aménagement du territoire en fournissant des comparaisons de coûts de haut niveau pour différents scénarios d'aménagement résidentiel sur une période de 100 ans.

La ville a utilisé CLIC pour comparer deux scénarios : un nouveau lotissement à faible densité et un aménagement intercalaire de densité moyenne.

<sup>10</sup> Ville de Prince George. [myPG: an Integrated Community Sustainability Plan for Prince George](#)

<sup>11</sup> Stantec. <https://www.stantec.com/en/projects/canada-projects/c/clic-tool>

## Principales conclusions

En utilisant la fonction de planification à long terme de CLIC, la ville a comparé le scénario de lotissement à faible densité avec le scénario d'aménagement intercalaire de densité moyenne. Les deux scénarios d'aménagement

présentaient des superficies de terrain, des zones résidentielles et des longueurs de route similaires (consultez le tableau A).

**Tableau A.** Résumé des caractéristiques du lotissement à faible densité et de l'aménagement intercalaire de densité moyenne (adapté de Prince George CLIC)<sup>12</sup>

Résumé des caractéristiques	Nouveau lotissement à faible densité	Aménagement intercalaire de densité moyenne
Densité nette (unités/hectare)	28	52
Superficie brute (hectares)	188	127
Population projetée	8 635	10 824
Zone résidentielle	71 %	70 %
Connectivité	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Réseau routier interconnecté existant avec un réseau de sentiers et de pistes cyclables</li> <li>▸ Quelques accès aux transports en commun</li> <li>▸ Situé à 9,4 km du quartier central des affaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Réseau routier, sentiers et pistes cyclables interconnectés existants</li> <li>▸ Accès aux transports en commun</li> <li>▸ Situé à 1,0 km du quartier central des affaires</li> </ul>
Structure	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Résidences unifamiliales individuelles et jumelées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Mélange de maisons unifamiliales individuelles, lots étroits avec des maisons unifamiliales individuelles, jumelées et d'appartements de hauteur moyenne ou faible</li> </ul>

<sup>12</sup> Gouvernement de Colombie-Britannique, 2016. [Étude de cas avec l'outil CLIC : Prince George](#)

L'analyse CLIC a révélé que le scénario d'aménagement intercalaire de densité moyenne était l'option la plus responsable en termes de résultats climatiques et financiers. L'aménagement intercalaire de densité moyenne offre les avantages suivants<sup>13</sup> :

- **Dépenses en immobilisations inférieures pour l'infrastructure** : L'accès facile de l'aménagement intercalaire aux infrastructures existantes s'est traduit par des dépenses en immobilisations initiales presque 100 % inférieures à celles du nouveau lotissement à faible densité.
- **Des coûts d'exploitation annuels par ménage plus faibles** : L'aménagement intercalaire a permis de réduire de 14 % les coûts d'exploitation annuels par ménage. De plus, le développement intercalaire s'inscrit dans le cadre des coûts d'exploitation et d'entretien existants de la municipalité, alors que les coûts d'exploitation et d'entretien de l'aménagement à faible densité auraient exigé un budget d'exploitation supplémentaire de la part de la municipalité.
- **Des revenus totaux plus élevés par hectare** : L'aménagement intercalaire a généré 61 % de revenus annuels supplémentaires par hectare au cours du cycle de vie modélisé de 100 ans.
- **Des coûts moins élevés grâce à de meilleurs résultats climatiques** : Les aménagements intercalaires ont permis de réduire les coûts liés à la consommation d'énergie des maisons et à la conduite automobile, ainsi que les coûts liés aux collisions des véhicules, à la pollution de l'air et au changement climatique.

Selon ces résultats, la ville a présenté une analyse de rentabilité réussie pour les décisions d'aménagement qui donnent la priorité à un aménagement compact axé sur l'habitabilité et la durabilité.

La ville prévoit dorénavant d'utiliser l'analyse CLIC pour éclairer ses décisions en matière d'aménagement du territoire.

## Soutenir les plans, les politiques et les programmes

Au cours de la dernière décennie, Prince George a mis en place de nombreuses mesures d'incitation à l'aménagement grâce à des initiatives visant à encourager l'aménagement à plus forte densité dans les zones existantes (consultez le tableau B).

Le plan de durabilité « Integrated Community Sustainability Plan » de la ville est un plan climatique à l'échelle de la collectivité qui comprend une série de mesures à court, moyen et long terme pour aider Prince George à atteindre ses objectifs climatiques pour 2050.

Dans le cadre de sa stratégie de réduction des émissions de carbone et de sa dépendance aux combustibles fossiles, la ville a fixé un objectif de croissance pour les nouveaux aménagements résidentiels : 80 % des logements doivent être situés à proximité du centre-ville et des centres de quartier afin d'encourager l'aménagement intercalaire et le réaménagement<sup>14</sup>.

Le mécanisme stratégique pour la mise en œuvre de cet objectif est le plan communautaire officiel, qui « encourage une densité plus élevée et un aménagement intercalaire là où il existe des terrains vacants et des possibilités de réaménagement, et là où les services et les infrastructures existants favorisent le potentiel de nouveaux logements »<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> *Ibid.*

<sup>14</sup> Ville de Prince George. [myPG: an Integrated Community Sustainability Plan for Prince George](#)

<sup>15</sup> *Ibid.*

Pour encourager la mise en œuvre de son plan de durabilité et de son plan communautaire officiel, la ville a créé ou promu de nombreuses

initiatives visant à densifier les zones existantes, qui sont présentées dans le tableau B.

**Tableau B.** Mesures incitatives actuelles et passées pour l'aménagement à Prince George<sup>16</sup>

**Programme d'incitation pour le centre-ville**

(droits d'aménagement peu élevés, exemptions de stationnement, zonage C1 flexible)

Le programme d'incitation pour le centre-ville de la ville encourage l'aménagement de projets commerciaux et résidentiels à forte densité en offrant une exonération fiscale de 10 ans pour les projets commerciaux et multifamiliaux admissibles dans le centre-ville et une subvention supplémentaire de 10 000 \$ par porte pour chaque nouvelle unité résidentielle multifamiliale construite au cœur du centre-ville. Les droits d'aménagement pour le centre-ville de Prince George sont parmi les plus bas de la province : pour un aménagement multifamilial de densité moyenne à élevée, les droits d'aménagement sont de 229 \$ par unité; les droits d'aménagement sont également réduits pour les lotissements de petite dimension.

**Programme d'incitation aux logements multifamiliaux**

La ville a créé un règlement d'exonération fiscale (avec des exonérations de cinq et dix ans) dans les zones de croissance prioritaires proches des services, ou les zones dotées d'infrastructures et de services existants, qui a également permis de moderniser et d'améliorer des types de logements plus récents. L'application de ce règlement a permis d'augmenter considérablement le nombre de logements multifamiliaux dans les zones intercalaires de la collectivité.

**Exemptions d'impôt foncier provincial**

Les projets de logements locatifs construits à des fins précises qui sont admissibles au programme d'incitation pour le centre-ville de Prince George ou au programme d'incitation aux logements multifamiliaux peuvent également être admissibles aux exemptions d'impôt foncier pour la revitalisation municipale du gouvernement de la Colombie-Britannique.

**Programme d'incitation aux logements unifamiliaux**

(logements accessoires, logements sur lots étroits et réduction des droits d'aménagement pour les lotissements de petite taille)

Les zones de logements sur lots étroits sont des quartiers préalablement zonés que la ville a approuvés en 2014 pour répondre à la croissance future des lots intercalaires. La ville a également autorisé les logements secondaires isolés sur des lots comportant des logements unifamiliaux afin de permettre une plus grande densité sur les terrains intercalaires.

<sup>16</sup> *Ibid.*



# Conclusion

## Ce guide a mis en évidence l'incidence significative que les décisions en matière d'aménagement du territoire résidentiel peuvent avoir sur les émissions de GES, les cibles climatiques et les finances municipales.

En ce qui a trait à l'incidence sur le climat, les scénarios d'aménagement intercalaire à forte densité et à usage mixte sont toujours plus performants que les scénarios d'aménagement à moyenne et à faible densité, car ils produisent moins d'émissions intégrées totales et moins d'émissions annuelles de GES par ménage.

Les aménagements à forte densité offrent également un meilleur rendement d'un point

de vue financier. Les dépenses en immobilisations ponctuelles pour les infrastructures et les services sont beaucoup moins élevés par ménage dans un scénario à forte densité que dans un scénario de densité moyenne ou faible. En revanche, les coûts d'exploitation et d'entretien des infrastructures et des services sont beaucoup plus élevés par ménage dans un scénario d'aménagement à faible densité.

En règle générale, les scénarios de densité moyenne et élevée génèrent également plus de revenus municipaux et ont des périodes d'amortissement beaucoup plus courtes, et les aménagements à forte densité peuvent ne pas avoir de période d'amortissement.

Enfin, en ce qui concerne les avantages connexes significatifs tels que l'inclusion sociale, la santé et le bien-être, et le potentiel piétonnier, les aménagements de moyenne et forte densité surpassent toujours les aménagements à faible densité.

Le tableau 4 résume l'analyse de rentabilité pour l'aménagement à plus forte densité.

### Tableau 4. Analyse de rentabilité pour l'aménagement à plus forte densité.

#### L'aménagement à forte densité offre les avantages évidents suivants :

- ✓ Moins d'émissions totales de GES intégrées par ménage
- ✓ Des émissions de GES annuelles par ménage plus faibles
- ✓ Des émissions liées au transport par ménage plus faibles
- ✓ Des dépenses en immobilisations ponctuelles par ménage plus faibles
- ✓ Des coûts annuels d'exploitation et d'entretien moins élevés par ménage
- ✓ Des revenus municipaux plus élevés
- ✓ Peut être construit sans contracter de dettes
- ✓ Avantages connexes significatifs tels que l'amélioration de l'inclusion sociale, de la santé et du bien-être ainsi que du potentiel piétonnier

## ANNEXE A : Outils et ressources

Les outils et ressources suivants peuvent être utiles aux administrations municipales qui souhaitent évaluer les implications climatiques et financières des décisions d'aménagement du territoire dans leurs collectivités :

- Le **Calculatrice d'impacts de l'usage du territoire** est un outil en libre-service simple et convivial que la FCM a conçue pour aider les municipalités et toute autre personne intéressée à explorer les conséquences climatiques et financières de différents scénarios d'aménagement du territoire.

Essayez l'outil en téléchargeant le module d'extension.

- **BREEAM Communities** est un outil d'évaluation du développement durable des quartiers que les municipalités peuvent utiliser pour évaluer les plans directeurs des nouvelles collectivités et les projets de régénération.

Pour en savoir plus, consultez le site web de [BREEAM Communities website](#).

- L'outil **Community Lifecycle Infrastructure Costing (CLIC)** est conçu pour permettre aux administrations locales de comprendre les coûts à long terme des décisions en matière d'aménagement du territoire. L'outil estime les conséquences financières sur une période de 100 ans en appliquant les coûts du cycle de vie des infrastructures à différents scénarios d'aménagement du territoire et de développement. CLIC a pour but d'éclairer l'analyse de rentabilité pour des projets d'aménagement de collectivités compactes, complètes, connectées et centrées sur elles-mêmes.

Pour en savoir plus, consultez le site web [CLIC](#) du gouvernement de la Colombie-Britannique.

- **The Infill Data Explorer** est un outil cartographique en ligne qui fournit des renseignements sur l'aménagement intercalaire résidentiel. Cet outil permet aux utilisateurs d'explorer les sites potentiels d'aménagement intercalaire en fonction du type de logement, de la description du zonage, de l'évaluation foncière totale, de la superficie de la parcelle, des services et des commodités.

Pour en savoir plus, consultez le site web de [Residential Infill](#) de la ville d'Edmonton.

- **Envision Tomorrow (ET)** est un logiciel de planification de scénarios en source libre qui permet aux utilisateurs d'analyser comment le modèle de croissance actuel de leur collectivité et les décisions de croissance futures auront une incidence sur une série de mesures, allant de la santé publique à la résilience fiscale et à la durabilité environnementale.

Pour en savoir plus, consultez le site web [Envision Tomorrow](#).

- **MATSim** est un cadre en source libre pour les simulations de transport à grande échelle. Il peut être utilisé pour la modélisation microscopique du trafic et du comportement afin de comprendre l'incidence du transport sur un réseau.

Pour en savoir plus, consultez le site web [MATSim](#).

- **Model City Infrastructure (MCI)** est un outil qui aide les municipalités à comprendre les conséquences à long terme sur l'infrastructure qu'ont les décisions d'aménagement du territoire, en évaluant le rendement financier à long terme de différents types de quartiers. L'outil permet d'examiner les dépenses municipales consacrées aux infrastructures à long terme dans différents quartiers, ainsi que les impôts fonciers et les redevances de services publics perçues.

Pour en savoir plus, consultez le site web de [MCI](#) de la ville de Kelowna.

## ANNEXE B : Hypothèses des scénario d'aménagement

### 1. Moyenne annuelle des émissions de GES et de la consommation d'énergie par ménage.

Scénario	Maisons en rangée/ jumelées		
	Appartement		Maisons individuelles
Émissions de GES (t éq. CO <sub>2</sub> ) <sup>17</sup>	2,97	2,85	5,81
Consommation d'énergie (GJ) <sup>18</sup>	42	91	112

### 2. Émissions annuelles liées au transport par ménage

Scénario	Aménagement de densité moyenne axé sur le transport en commun avec autobus rapide		
	Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité		Aménagement résidentiel à faible densité
Émissions de GES (t éq. CO <sub>2</sub> ) <sup>19</sup>	5,0	6,6	9,6

### 3. Carbone intégré

Scénario	Émissions de GES ponctuelles (tonne éq. CO <sub>2</sub> )
Kilomètre de route à deux voies <sup>20</sup>	880
Kilomètre de route à quatre voies <sup>21</sup>	2014

<sup>17</sup> Office de l'efficacité énergétique de RNCAN. [Secteur résidentiel - Émissions de GES.](#)

<sup>18</sup> Statistique Canada. [Consommation d'énergie des ménages, par type de logement, Canada et les provinces.](#)

<sup>19</sup> Société canadienne d'hypothèques et de logement, 2000. [Émissions de gaz à effet de serre attribuables aux déplacements urbains : outil d'évaluation de la durabilité des quartiers.](#)

<sup>20</sup> Lokesh, K., Densley-Tingley, D. et Marsden, G., 2022. [Measuring Road Infrastructure Carbon: A 'critical' in transport's journey to net-zero.](#)

<sup>21</sup> *Ibid.*

Scénario	Émissions de GES ponctuelles (kg éq. CO <sub>2</sub> )
Logement dans un immeuble de plus de cinq étages (par m <sup>2</sup> ) <sup>22</sup>	388
Logement dans un immeuble de moins de six étages (par m <sup>2</sup> )	376
Maisons en rangée ou maisons jumelées (par m <sup>2</sup> )	132
Maisons individuelles (par m <sup>2</sup> )	132

#### 4. Estimation de la taille moyenne des logements<sup>23</sup>

Scénario	Mètres carrés
Logement dans un immeuble de plus de cinq étages	75
Logement dans un immeuble de moins de six étages	120
Maisons en rangée/jumelées	150
Maisons individuelles	185

#### 5. Construction présumée de nouvelles routes pour chaque type d'aménagement<sup>24</sup>

Scénario	Route à deux voies (km)	Route à quatre voies (km)
Aménagement intercalaire à usage mixte à forte densité	Négligeable	Négligeable
Aménagement de densité moyenne axé sur le transport en commun avec autobus rapide <sup>25</sup>	5	2
Aménagement résidentiel à faible densité	10	5

<sup>22</sup> Valeurs du carbone intégré dérivées de la modélisation effectuée pour le plan d'action d'urgence climatique de la ville de Vancouver, 2020.

<sup>23</sup> Parc de logement Office de l'efficacité énergétique de RNCAN, [Tableaux 21 et 24, secteur résidentiel - Canada](#).

<sup>24</sup> Estimation de la longueur moyenne d'une nouvelle route selon la distance moyenne estimée à partir de la périphérie d'un centre urbain typique à usage mixte et propice à la marche.

<sup>25</sup> Le scénario de densité moyenne envisagé ici suppose que les services de transport en commun avec autobus rapide fonctionneront sur les routes publiques existantes ou nouvelles. Si l'aménagement était desservi par un système de transport en commun avec autobus rapide indépendant du système routier, ou par un train léger ou lourd, les coûts d'infrastructure de transport seraient beaucoup plus élevés.