



PARTAGE
←←*TA*→→
PELOUSE

**IDENTIFIER LE POTENTIEL
DE DIVERSIFICATION
DU TERRITOIRE PAR
LA TRANSFORMATION
DES PELOUSES**

AVRIL 2024



**Nouveaux
Voisins**



COORDINATION, CONCEPTION ET RÉDACTION

Maxime Fortin Faubert, Ph. D., Stagiaire postdoctoral - Centre ETE de l'INRS et Fondation David Suzuki

Alexandre Huet, Responsable mobilisation citoyenne et engagement public - Fondation David Suzuki

RÉVISION SCIENTIFIQUE EXTERNE

Geneviève Bordeleau, Ph. D., Professeure adjointe - Centre ETE de l'INRS

Louise Hénault-Ethier, Ph. D., Professeure associée et directrice - Centre ETE de l'INRS

Aliyeh Rasooli Zadeh, Ph. D., Professionnelle de recherche - Centre ETE de l'INRS

Guillaume Grégoire, agr., Ph. D., Professeur adjoint - Département de phytologie de l'Université Laval

RÉVISION LINGUISTIQUE

Cyrielle Maison, Spécialiste, communications et engagement du public - Fondation David Suzuki

MISE EN PAGE

Annie Trudeau, Graphiste - Fondation David Suzuki

REMERCIEMENTS

La Fondation David Suzuki et ses partenaires souhaitent remercier Mitacs pour avoir contribué au soutien financier du stagiaire postdoctoral Maxime Fortin Faubert à travers le programme *Élévation*. Cette collaboration a permis aux trois organisations de travailler en étroite collaboration avec le chercheur pour répondre à des besoins spécifiques tout en appliquant rigoureusement les principes de recherche. De plus, elle leur a offert un accès exclusif à des ressources de l'INRS qui auraient été autrement inaccessibles. Les auteurs remercient Jode Roberts, Catherine Hallmich, Philippe Asselin et Jonathan Lapalme pour avoir contribué à l'idéation du projet, et expriment leur gratitude envers toutes les personnes qui ont accepté de prendre part à ce projet.

CITATION SUGGÉRÉE

Fortin Faubert, M. et Huet A. 2024. *Partage ta pelouse : identifier le potentiel de diversification du territoire par la transformation des pelouses*. Fondation David Suzuki. 37 p.

Photo de couverture : Nouveaux Voisins

Pour toute demande de renseignements, veuillez communiquer avec la Fondation David Suzuki :

540 – 50, rue Sainte-Catherine Ouest

Montréal, QC, H2X 3V4

514-871-4932

info@davidsuzuki.org

FONDATION DAVID SUZUKI

Établie en 1990, la Fondation David Suzuki est un organisme sans but lucratif pancanadien et bilingue. Son siège social est à Vancouver et compte des bureaux à Montréal et Toronto. La Fondation a pour mission de protéger l'environnement et notre qualité de vie, maintenant et pour l'avenir. Le travail de la Fondation contribue à résoudre la crise climatique et la disparition massive des espèces en mettant l'accent sur trois volets essentiels : solutions climatiques, nature florissante et collectivités durables. Par la science, la sensibilisation, l'analyse de politiques d'intérêt public et l'engagement du public, et des partenariats avec les entreprises, les gouvernements et les acteurs de la société civile, la Fondation œuvre à définir et à mettre en place des solutions permettant de vivre en équilibre avec la nature. La Fondation David Suzuki compte sur l'appui de plus de 300 000 sympathisant.e.s à travers le Canada, dont près de 100 000 au Québec.

NOUVEAUX VOISINS

Nouveaux Voisins est un organisme à but non lucratif qui contribue à régénérer la relation entre les humains et avec l'ensemble du vivant, en développant les moyens d'individus et de communautés afin qu'ils accueillent et protègent la biodiversité dans leur milieu. L'organisme accomplit entre autres sa mission en concevant et réalisant des aménagements paysagers inspirés des écologies locales où se situent ses projets. Elle a aussi pour objectif de mobiliser les connaissances en démocratisant de nouvelles approches pour donner le goût et les moyens d'agir pour la biodiversité. Ce faisant, Nouveaux Voisins alimente les efforts liés à la transition écologique.

DARK MATTER LABS

Dark Matter Labs est un organisme sans but lucratif international qui conceptualise et construit de nouvelles infrastructures virtuelles afin d'appuyer et soutenir l'économie sociale. L'organisme cherche constamment à explorer les interrelations entre la communauté, la gouvernance et le système légal afin d'imager différentes alternatives.

Pour plus d'infos sur les différents partenaires, visitez :

- fr.davidsuzuki.org
- nouveauxvoisins.org
- darkmatterlabs.org



AVANT-PROPOS

Au cours de l'hiver 2022, la Fondation David Suzuki, Dark Matter Labs et Nouveaux Voisins ont officialisé un partenariat afin de réfléchir sur une campagne de sensibilisation et de mobilisation citoyenne qui remet en question la place de la pelouse dans les cours et les quartiers, et qui propose des solutions pour réintégrer la nature, une pelouse à la fois.

C'est ainsi qu'en avril 2024, la Fondation David Suzuki et ses partenaires ont officiellement lancé la campagne **Partage ta pelouse**, et son homologue anglophone: **LawnShare**. Ces campagnes font partie d'un effort national qui réimagine les pelouses traditionnelles en tant qu'habitat sain pour les abeilles, les papillons et le reste de la faune et de la flore. La pelouse de graminées est l'un des paysages les plus remarquables dans les villes et les municipalités canadiennes. Bien qu'elles jouent un rôle important dans les loisirs en plein air, ces infrastructures ornementales traditionnelles peuvent consommer énormément de ressources et constituent un écosystème simplifié. La campagne *Partage ta Pelouse* vise donc à sensibiliser les ménages, les organismes, les entreprises et les municipalités, pour ensuite soutenir celles et ceux qui souhaitent changer leurs manières de prendre soin des pelouses, ou qui souhaitent les partager avec la nature en créant de nouveaux habitats. Des conseils simples seront donnés aux participant.e.s sur la manière de prendre soin des pelouses avec moins d'impact sur l'eau, l'air et le sol, ainsi que sur les possibilités de transformation de ces espaces en habitat plus favorable à la flore et à la faune indigènes. Ce rapport traite de l'approche cartographique qui a été développée pour identifier les pelouses dans les municipalités canadiennes, faisant l'objet de cette campagne.

Pour plus d'infos sur la campagne **Partage ta pelouse**, visitez :
fr.davidsuzuki.org/partage-ta-pelouse



Crédit photo : Nouveaux Voisins

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	4
LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES FIGURES	6
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	7
SOMMAIRE EXÉCUTIF	8
La campagne Partage ta pelouse	8
Le mandat	8
L'étude	8
Les recommandations	9
Recommandations générales issues de la campagne	9
Recommandations spécifiques issues du rapport	10
INTRODUCTION	11
Cartographie des pelouses canadiennes	14
MATÉRIEL ET MÉTHODE	15
Principe de base et données utilisées	15
Orthomosaique	16
Aires d'étude	16
NDVI	16
Surfaces végétales basses et classification du territoire	17
RÉSULTATS ET DISCUSSION	20
Proportion des surfaces végétales basses dans chaque ville	20
Proportion des surfaces végétales basses selon les classes d'usage	22
Avantages et limites méthodologiques	22
Comparaison méthodologique : Résolution de 1m vs 0.2m	23
Validité des résultats	25
Avantages méthodologiques et approches alternatives	26
Soutien à la planification urbaine	26
Appel à la mobilisation et à l'engagement	26
Autres applications intéressantes	27
CONCLUSION	28
RÉFÉRENCES	29
ANNEXE	34

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Données spatiales utilisées	15
Tableau 2. Numéros de feuillets du SQRC concernés pour chaque ville	15
Tableau S1. Liens de téléchargement des jeux de données	34
Tableau S2. Simplification des classes d'usages prédominants	35

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Laval	18
Figure 2. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Montréal	18
Figure 3. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Saint-Jérôme	19
Figure 4. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Sherbrooke	19
Figure 5. Proportion des surfaces végétales identifiées comme des pelouses dans chaque ville	20
Figure 6. Proportion des surfaces végétales basses dans chaque ville selon les classes d'usage	21
Figure 7. Surfaces végétales basses identifiées avec une résolution de 1 m et 20 cm	23
Figure 8. Proportion des surfaces végétales identifiées comme des pelouses avec une résolution de 1 m et 20 cm	24
Figure 9. Proportion des surfaces végétales basses identifiées avec une résolution de 1 m et 20 cm selon les classes d'usage	24
Figure 10. Extrait des portraits territoriaux	25
Figure S1. Proportion des surfaces végétales basses totales dans chaque ville	34



LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

(Les termes en italique sont en anglais.)

CARB	<i>California Air Resources Board</i>
cm	centimètre
CMM	Communauté métropolitaine de Montréal
CNRTL	Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales
CSRS	système canadien de référence spatiale – <i>Canadian Spatial Reference System</i>
USEPA	<i>Environmental Protection Agency des États-Unis</i>
GCP	points de contrôle au sol – <i>Ground Control Points</i>
GES	gaz à effet de serre
GIS	système d'information géographique – <i>Geographic information system</i>
km	kilomètre
km ²	kilomètre carré
LiDAR	détection et télémétrie par la lumière – <i>Light Detection and Ranging</i>
m	mètre
MERN	ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles
MHC	modèle de hauteur de canopée
MNT	modèle numérique de terrain
MRNF	ministère des Ressources naturelles et de la Faune
NDVI	indice de végétation par différence normalisée – <i>Normalized difference vegetation index</i>
NIR band	bande proche infrarouge – <i>Near Infrared band</i>
PDF	<i>portable document format</i>
PMAD	Plan métropolitain d'aménagement et de développement
RED band	bande rouge – <i>Red band</i>
R-G-B	Rouge-Vert-Bleu – <i>Red-Green-Blue</i>
SQRC	système québécois de référence cartographique
UDH	unités de découpage hydrographique



SOMMAIRE EXÉCUTIF

LA CAMPAGNE PARTAGE TA PELOUSE

Afin de soutenir ceux et celles qui souhaitent changer leurs manières de prendre soin des pelouses, ou qui souhaitent les partager avec la nature en créant de nouveaux habitats, la Fondation David Suzuki et ses partenaires ont lancé en 2024 la campagne **Partage ta pelouse**. Cette initiative collaborative et inclusive vise à sensibiliser les ménages, les organismes, les entreprises et les municipalités face aux enjeux environnementaux liés à la surreprésentation des pelouses de graminées dans les paysages urbains, pour ensuite les inviter à s'engager à poser des gestes de partage pour redonner une certaine partie des espaces à la faune et à la flore indigènes. Celles et ceux qui le désirent, recevront des conseils simples sur la manière de prendre soin des pelouses avec moins d'impact sur l'eau, l'air et le sol, et bénéficieront d'une boîte à outils divisée en 10 étapes simples, adaptées tant aux débutant.e.s qu'aux expert.e.s, pour les conseiller sur la transformation de ces espaces conventionnels en espaces plus biodiversifiés. Cette campagne vise également à encourager la mise en place d'incitatifs municipaux qui favorisent la biodiversité en milieu urbain et périurbain.

LE MANDAT

Pour le volet sensibilisation, la Fondation David Suzuki et ses partenaires avaient besoin de matériel de soutien visuel qui met en évidence l'envergure du potentiel de changement dans les espaces gazonnés publics et privés. Toutefois, l'absence de données cartographiques publiques sur les pelouses canadiennes représentait un défi de taille. Face à celui-ci, l'un des objectifs centraux de la campagne **Partage ta pelouse** était de développer une méthodologie simple et facilement répliquable pour identifier l'emplacement des pelouses à l'intérieur de différentes municipalités canadiennes.

L'ÉTUDE

Ce rapport présente l'approche méthodologique développée pour cartographier les pelouses à l'intérieur des quatre premières villes canadiennes ayant fait l'objet de cette campagne, soit Laval, Montréal, Saint-Jérôme et Sherbrooke. Le choix de ces quatre municipalités québécoises a été basé sur l'accessibilité des données, la diversité de leur taille et leur écologie régionale (c.-à-d., écorégion). La méthodologie, qui est basée sur l'utilisation d'images aériennes numériques et de produits dérivés du LiDAR, est décrite en détail de sorte qu'elle puisse être adaptée et facilement appliquée sur le territoire d'autres grandes villes canadiennes.

Malgré certaines limites méthodologiques, les résultats obtenus confirment que l'approche contribue à combler le manque de données pour développer du matériel de soutien visuel qui met en évidence l'envergure du potentiel de changement dans les espaces gazonnés publics et privés. La campagne **Partage ta pelouse** pourra donc s'appuyer sur les données spatiales qui en découlent pour soutenir ses efforts de sensibilisation et de mobilisation. Le rapport souligne l'importance des données cartographiques sur les pelouses canadiennes pour faciliter l'éducation et la sensibilisation du public face à l'importance des espaces verts urbains, ainsi que pour soutenir les campagnes de mobilisations qui s'intéressent à la gestion des pelouses et à ses aménagements alternatifs. Les données fournissent de précieux indices pour identifier les opportunités de complexification du territoire, qui sont essentielles pour guider les parties prenantes dans leurs efforts de transformation des pelouses de graminées en espaces plus riches en biodiversité. Le rapport met également en lumière d'autres applications potentielles de ces données, notamment dans le domaine de la planification urbaine durable et de la recherche scientifique.

LES RECOMMANDATIONS

Voici une série de recommandations qui permettraient à la population et aux différentes instances gouvernementales de favoriser la création d'habitats indispensables à la flore et à la faune locales, afin d'améliorer ses chances d'atteindre les cibles collectives. La mise en œuvre de telles mesures serait bénéfique pour la société civile et non uniquement pour la conservation de la biodiversité, parce qu'elles favoriseraient la cohésion sociale, réduiraient les frais de maintenance et contribueraient à augmenter la résilience des municipalités face aux risques liés aux changements climatiques.

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES ISSUES DE LA CAMPAGNE

1. Repenser la place de la pelouse dans nos espaces et prendre action

Les ménages, les organismes, les entreprises et les municipalités sont invités à remettre en question la place de la pelouse dans leur entourage et à réimaginer leurs jardins, leurs cours et leurs quartiers, et à prendre action pour qu'ils deviennent des espaces plus favorables à la biodiversité locale.

2. Adopter des réglementations municipales bénéfiques à la biodiversité locale

Les municipalités sont invitées à revoir leurs réglementations pour favoriser, ou du moins, ne pas freiner, les initiatives de mobilisation citoyenne bénéfiques à la biodiversité locale. Voici quelques pistes d'actions, accompagnées d'exemples plus concrets :

- **Assouplir l'encadrement concernant la hauteur de la végétation.**
 - Le Guide pour les municipalités : *S'adapter au climat par la réglementation*, de l'UMQ, propose d'abolir les hauteurs maximums pour le gazon, et suggère plutôt d'exiger un minimum de 20 cm, afin de préserver la fraîcheur durant l'été et éviter une surconsommation d'eau (Laterreur et al., 2022).
 - Le Règlement numéro 1300, qui définit les règles générales à suivre sur le territoire de la Ville de Sherbrooke, stipule qu'un.e propriétaire ne doit pas laisser pousser la végétation à une hauteur excessive, et ne précise pas de hauteur maximale, ce qui laisse place à interprétation et favorise une plus grande diversité d'aménagements (Ville de Sherbrooke, 2024). Le Conseil de la Ville de Laval a amendé le Règlement concernant les nuisances (L-12084), pour que les interdictions concernant la hauteur de la végétation maximale (i.e., paragraphes 2.2, 2.3 et 2.4) ne s'appliquent pas du 1^{er} mai au 31 mai inclusivement. Cela permet aux citoyen.ne.s d'adhérer au mouvement *Mai sans tondeuse*, sans risque de contrevenir à la réglementation (Ville de Laval, 2023).
- **Encadrer les espaces gazonnés.**
 - Le Guide pour les municipalités : *S'adapter au climat par la réglementation*, de l'UMQ, propose une réflexion sur des règlements avant-gardistes qui visent à encadrer les espaces gazonnés, par un maximum de superficie sur chaque terrain, ou par l'exigence d'implanter des essences variées de gazon et des jardins de vivaces (Laterreur et al., 2022).

- **Encadrer la vente et l'utilisation des pesticides.**
 - En plus de s'appuyer sur le Code de gestion des pesticides (Code de gestion des pesticides - p-9.3 - Loi sur les pesticides, 2023), près de 160 municipalités québécoises réglementent l'usage des pesticides sur leur territoire (MELCCFP, 2023). Depuis le 1er janvier 2022, la Ville de Montréal interdit la vente et l'utilisation des produits qui contiennent l'un des 36 ingrédients actifs listés dans l'annexe 1 du Règlement sur la vente et l'utilisation des pesticides (21-041) (Ville de Montréal, 2023a).
- **Encadrer la vente et l'utilisation des petits équipements à moteur à essence.**
 - Depuis le 1er janvier 2024, la Californie interdit la vente des petits équipements à moteur à essence (incluant les tondeuses), afin de limiter ses émissions de polluants contribuant à la formation de smog (2021 Bill Text CA, AB-1346).

3. Encourager les entreprises d'aménagement paysager à passer à l'action

Les entreprises d'aménagement paysager sont invitées à faire partie de la solution, car elles ont le pouvoir d'accompagner et de réaliser des projets qui visent à créer ou à consolider de nouveaux habitats riches en biodiversité. Ces entreprises sont souvent oubliées dans les pistes de solutions environnementales, mais elles ont un important potentiel de rayonnement et d'actions grâce à leur nombre élevé d'employé.e.s et à la superficie des propriétés qu'elles prennent en charge.

RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES ISSUES DU RAPPORT

4. La communauté scientifique est invitée à utiliser les données d'emplacement des pelouses

Afin de réaliser des études qui visent à mieux comprendre l'influence qu'exercent les facteurs climatiques, géographiques, politiques, sociaux et économiques sur la proportion et la distribution spatiale des pelouses, la communauté scientifique est invitée à utiliser les données de leur emplacement.

5. Les municipalités sont invitées à consulter les données d'emplacement des pelouses

Les municipalités se basent sur différentes couches géographiques pour appuyer leurs décisions. Elles sont donc invitées à utiliser les données d'emplacement des pelouses pour mieux évaluer l'état de leur territoire, cibler des zones d'interventions prioritaires, mettre en place des incitatifs et suivre les progrès de leurs initiatives.

6. Les instances régionales sont invitées à produire leur propre jeu de données

Considérant l'intérêt porté envers l'utilisation des données d'emplacement des pelouses pour appuyer la démarche de planification urbaine, il serait judicieux que les instances régionales produisent leur propre jeu de données et en fassent la mise à jour régulièrement. Il serait facile pour la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) de modifier légèrement sa méthodologie, lui permettant de calculer et de suivre l'évolution de la végétation haute (supérieure à 3 m) et basse (inférieure à 3 m), afin d'ajouter une catégorie supplémentaire pour identifier la végétation basse susceptible d'être de la pelouse (c.-à-d., 30 cm et moins).

7. Procéder à l'évaluation visuelle des espaces identifiés, afin de chiffrer la précision des résultats

Une comparaison visuelle des surfaces de pelouses identifiées à l'aide de la méthodologie abordée dans le présent rapport permettrait de faire ressortir les écarts à l'échelle locale et municipale, par rapport aux photographies aériennes, et de mesurer la précision du produit cartographique.

INTRODUCTION

La pelouse à graminées est l'un des symboles les plus puissants des paysages urbains modernes. Elle tire ses origines de l'Europe et son histoire remonte au Moyen Âge, alors que les villageois.es faisaient paître leurs animaux dans les prés communaux. Le broutage constant donnait une prairie très courte dont l'aspect de la surface rappelait celui de poils (Hodgson, 2016). Le mot français « pelouse » est donc issu du mot latin « *pilosus* » qui signifie « poil » (CNRTL, 2024).

La première vraie pelouse aurait fait son apparition au château de Versailles entre 1662 et 1687 et aurait été mise au point par l'architecte paysagiste français André Le Nôtre (Baridon, 1992). Les pelouses se seraient ensuite répandues partout dans le centre ouest de l'Europe, car la majorité des aristocrates voulaient les intégrer dans leur jardin pour imiter le fameux Roi-Soleil (Louis XIV) (Hodgson, 2016). Le climat frais et humide permettait cette innovation, mais seul.e.s les plus fortuné.e.s pouvaient se permettre un tel luxe, car des équipes d'employé.e.s devaient être engagées pour en faire l'entretien à la faux. Bien qu'utilisées de temps à autre pour y accueillir des « garden-partys » et des déjeuners sur l'herbe avec des centaines d'invité.e.s, les pelouses permettaient essentiellement aux propriétaires de montrer qu'ils avaient les ressources nécessaires pour consacrer de vastes étendues de terrain de grande valeur à des fins strictement esthétiques. À partir de 1830, l'arrivée des premières tondeuses a fait chuter les prix d'entretien des pelouses et a permis à la petite noblesse et à la classe bourgeoise de s'emparer du style (Hodgson, 2016). Les colons européens ont apporté avec eux l'idée de la pelouse à graminées comme expression de la civilisation, de progrès et de réussite. Pour ces raisons, plusieurs la considèrent aujourd'hui comme un symbole du colonialisme (Doreen, 2023; Ignatieva et al., 2020).

En Amérique du Nord, les maisons de campagne ont commencé à s'entourer de pelouses à graminées à partir des années 1870, donnant naissance à la banlieue dominée par la pelouse. Les maisons qui étaient normalement construites en bordure de rue ont commencé à être construites en plein milieu des terrains, afin de les entourer de pelouses. Avec la commercialisation des tondeuses bon marché, des semaines de travail de 40 heures et de l'accessibilité à l'automobile, la classe moyenne a pu quitter la ville pour s'établir dans les banlieues, qui étaient jusqu'alors réservées aux riches. Ce qui était jusqu'alors une mode est rapidement devenu la norme et chaque petite maison devait maintenant s'entourer de pelouse (Hodgson, 2016).

Les premières pelouses nord-américaines étaient composées de toutes sortes de plantes capables de survivre à une tonte régulière et au piétinement. Elles incluaient donc plusieurs plantes indigènes, essentiellement des graminées, mais aussi du trèfle, du plantain, du pissenlit, de la camomille, et seules les plantes piquantes étaient arrachées à la main. Après la Seconde Guerre mondiale, des herbicides capables d'éradiquer les plantes indésirables sans affecter les graminées ont connu un succès instantané auprès de la population, en leur donnant maintenant la possibilité d'avoir une pelouse plus verte et plus homogène, comme on en trouve sur les terrains de golf (Hodgson, 2016). Pour des raisons écologiques et des enjeux de santé publique, le gouvernement du Québec a pris une mesure importante en bannissant la plupart des pesticides utilisés sur les pelouses en 2003 (Code de gestion des pesticides - p-9.3 - Loi sur les pesticides, 2023; MELCCFP, 2003). Malgré tout, l'utilisation de certains pesticides pour éliminer les « mauvaises herbes » persiste et suscite toujours des inquiétudes parmi les écologistes et les professionnel.le.s de la santé (Chouinard, 2023; Rigal, 2019).

Le terme « pelouse » est généralement utilisé pour qualifier une surface gazonnée ou un espace de verdure dont la hauteur est maintenue relativement courte par une tonte régulière. Le terme « gazon » réfère quant à lui au produit cultivé, qui est généralement composé de graminées (Martineau et al., 2008). Les pelouses à graminées sont généralement implantées, soit par engazonnement à l'aide de plaques de gazon (équivalent de « gazon cultivé » ou « rouleau de gazon »), ou par ensemencement, en disséminant des semences sur le sol. Les plaques de gazon et les mélanges de semences contiennent généralement peu d'espèces différentes, afin que la couverture au sol présente un aspect visuel plus homogène (Martineau et al., 2008).

Au Québec, le pâturin du Kentucky (*Poa pratensis*) est de loin l'espèce la plus employée pour l'implantation d'une pelouse. Cette espèce de graminée est la plus couramment utilisée dans la production de gazon en plaques, en raison de sa production de rhizomes et de sa résistance au climat froid (Martineau et al., 2008). Les pelouses établies par engazonnement sont presque entièrement composées d'un mélange de variétés d'une même espèce, alors que les pelouses établies par semis sont généralement composées de plusieurs variétés de différentes espèces de graminées (Martineau et al., 2008). Outre le populaire *P. pratensis*, les principales graminées qui composent les pelouses québécoises incluent également la fétuque rouge traçante (*Festuca rubra* subsp. *rubra*), la fétuque élevée (*Lolium arundinaceum*), la fétuque durette (*Festuca trachyphylla*), la fétuque de Chewing (*Festuca rubra* subsp. *commutata*) et l'ivraie vivace (*Lolium perenne*) (Martineau et al., 2008). La majorité de ces espèces ou sous-espèces ont été introduites au Canada (Canadensys, 2024f, 2024g, 2024c, 2024b, 2024d, 2024e, 2024a). Une fois établie, la pelouse est amenée à évoluer et sa composition peut changer à travers l'introduction volontaire ou involontaire de nouvelles espèces, dont certaines sont parfois considérées comme des « mauvaises herbes », telles que la lupuline, l'achillée, le pissenlit, la digitale, le lierre terrestre, le chiendent, le trèfle blanc, l'oxalide, le plantain majeur, la fraise sauvage et la violette (Herbu, 2024; Iriis phytoprotection, 2024; Vertdure, 2024). Certaines de ces plantes perdent toutefois peu à peu leur réputation de « mauvaises herbes » et commencent même à être incorporées de façon volontaire dans des mélanges de fleurs sauvages et de graminées à gazon indigènes (Groupe Richer, 2021; Herbionik, 2024).

Outre ses qualités esthétiques, la pelouse à graminées est largement utilisée pour recouvrir les terrains sportifs et les parcs, car elle procure une surface de jeux sécuritaire, naturelle, fraîche et agréable. Elle a une excellente adhérence et une bonne capacité à absorber les chocs, ce qui permet de réduire considérablement les risques de blessures chez ses utilisateurs (Martineau et al., 2008). Par l'entremise de leurs racines, qui agissent comme des ancrages, la présence de végétaux aide à stabiliser les horizons de sol superficiels sur des pentes susceptibles à l'érosion hydrique et éolienne (Desjardins, 2019). Plusieurs instances publiques et organismes produisent des guides de bonnes pratiques qui incluent l'ensemencement et l'engazonnement comme mesures rapides et permanente de stabilisation sur des pentes de faible à forte inclinaison (Guay et al., 2012; Ville de Québec, 2005). Les pentes bleu-turquoise que l'on peut observer à la suite des opérations d'hydroensemencement sont des exemples d'ouvrages de stabilisation bien connus du public. L'hydroensemencement consiste à disperser des semences dans une pulpe de fibres de cellulose colorées mélangée avec de l'eau. La pulpe a l'avantage d'aider les semis à résister à la sécheresse, à l'érosion causée par les précipitations et favorise la germination et l'enracinement. Cette technique permet la reprise rapide de graminées sur des sols dénudés, afin de contrer l'érosion particulièrement critique sur les pentes.

La captation de carbone est un autre service écosystémique rendu par les graminées (Gibson & Newman, 2019). Cependant, les effets positifs de la séquestration du carbone organique dans le sol des pelouses domestiques sont grandement réduits par les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées par les opérations de gestion courantes telles que la tonte, l'irrigation, ainsi que l'application de fertilisants et de pesticides (Selhorst & Lal, 2013; Zirkle et al., 2011). En plus des GES, les petits équipements de jardinage à essence, comme les tondeuses et les souffleuses à feuilles, émettraient autant de polluants contribuant à la formation de smog en une heure d'utilisation qu'une voiture qui parcourt 482 km (CARB, 2021).

Au-delà des considérations axées sur les émissions de GES et autres polluants atmosphériques, la tonte des pelouses à graminées conventionnelles influence d'autres attributs de l'écosystème. Bien que la pelouse soit un écosystème diversifié abritant plusieurs organismes vivants (Martineau et al., 2008), son entretien se fait bien souvent au détriment des pollinisateurs et autres petits animaux indigènes. Elles contiennent déjà très peu d'espèces végétales nectarifères et celles qui s'y trouvent sont souvent coupées avant même de fleurir. La tonte est également une cause directe de la mort d'un grand nombre d'insectes, en particulier lorsqu'ils n'ont pas d'ailles ou qu'ils sont à des stades vulnérables comme sous forme d'œufs ou de larves (Proske et al., 2022; Ville de Montréal, 2022). Francoeur et al., (2021) ont observé que les surfaces gazonnées tondues

habitaient une biomasse d'arthropodes significativement plus faible que les surfaces occupées par d'autres types de végétation basse, tels que des haies arbustives faiblement entretenues, des champs herbacés non entretenus et des friches arbustives sauvages.

L'effet rafraîchissant des graminées est reconnu depuis longtemps et souvent utilisé comme argument pour souligner l'importance des pelouses à graminées par rapport aux infrastructures grises (Martineau et al., 2008). Cependant, les surfaces occupées par des haies arbustives faiblement entretenues, par des champs herbacés non entretenus et par des friches arbustives sauvages seraient significativement plus efficaces que les pelouses pour dissiper la chaleur (Francoeur et al., 2021). L'ombrage des arbres aurait des effets de refroidissement significativement plus important pour l'économie d'énergie des bâtiments, que ceux générés par l'évapotranspiration des pelouses (Z.-H. Wang et al., 2016).

La capacité de refroidissement des pelouses est directement liée au processus d'évapotranspiration et dépend fortement de la disponibilité en eau (Ignatieva et al., 2020). Les surfaces gazonnées agissent comme des éponges naturelles, absorbant l'eau de pluie et réduisant le ruissellement. Plus le gazon est long, plus son enracinement est vigoureux et mieux la pelouse pourra résister à la sécheresse. À l'inverse, une tonte trop courte réduit la résistance des plantes aux sécheresses, ainsi que leur santé et leur performance lors des épisodes subséquents de précipitations abondantes. Les surfaces engazonnées en santé contribuent donc à prévenir les inondations, l'érosion des sols et la pollution de l'eau en permettant à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol et de recharger les aquifères. Une pelouse composée de pâturin du Kentucky peut absorber jusqu'à 25 mm d'eau en très peu de temps sans qu'il n'y ait de ruissellement significatif (Martineau et al., 2008). Dans les régions arides et semi-arides, les besoins en eau sont considérés comme problématiques, car en absence d'une irrigation appropriée, les pelouses peuvent devenir sèches, brunes, poussiéreuses et peu attrayantes pour les gens (Ignatieva et al., 2020). Aux États-Unis, le jardinage et l'arrosage des pelouses représentent environ 30 % de la consommation annuelle totale d'eau des ménages et peuvent atteindre 60 % dans les climats secs. La maison américaine utilise donc en moyenne 50 500 gallons d'eau chaque année pour l'irrigation de leur cour (USEPA, 2021). Au Canada, cette statistique est moins connue, mais 43 % des ménages ayant une pelouse ont déclaré l'arroser (Statistique Canada, 2017).

Face aux défis urgents liés aux changements climatiques et à la perte de biodiversité, plusieurs expert.e.s suggèrent d'augmenter le couvert forestier dans les zones urbaines dominées par les pelouses, en plus de remplacer certaines pelouses par des aménagements qui fournissent plus de services écologiques et qui nécessitent des entretiens à plus faible impact environnemental (Lerman & Contosta, 2019). La complexification des pelouses est considérée comme une intervention accessible et peu coûteuse pour augmenter l'approvisionnement en services écosystémiques, en particulier dans les endroits où les préférences, les contraintes physiques ou de gestion empêchent la plantation d'arbres (Francoeur et al., 2021).

La signature de l'Accord de Paris en 2015 et de l'Accord de Kunming-Montréal en 2022 ont amené les instances gouvernementales canadiennes à proposer différentes politiques pour réduire l'empreinte carbone, augmenter la résilience face aux aléas climatiques et protéger la biodiversité. Dans ce contexte, plusieurs gouvernements municipaux ont publié des documents stratégiques qui définissent des objectifs et actions à mettre en œuvre pour favoriser l'atteinte des cibles collectives, et plusieurs concernent spécifiquement la gestion ou la transformation des pelouses à graminées (Rosemont-La Petite-Patrie, 2022; Ville de Montréal, 2022). Plusieurs municipalités cherchent à adapter les pratiques de gestion des espaces verts sur leur territoire, notamment en réduisant la fréquence de tonte des pelouses, en favorisant la gestion différenciée, en minimisant ou interdisant l'utilisation de pesticides, en révisant les règlements locaux concernant la hauteur des végétaux en façade et à travers des campagnes de distributions de plantes nectarifères et indigènes (Ville de Montréal, 2022). La plupart des documents stratégiques font appel à la mobilisation de toute la communauté, car la participation de l'ensemble des parties prenantes de la société est essentielle au succès de la transition écologique (MELCCFP, 2022; Ville de Montréal, 2020).

Pour intégrer cette dynamique entre les acteur.rice.s ayant un rôle à jouer dans la transformation des aires gazonnées en espaces riches en biodiversité, la Fondation David Suzuki et ses partenaires ont lancé la campagne **Partage ta pelouse** en 2024. Cette initiative collaborative et inclusive vise d'abord à sensibiliser les villes, les entreprises privées, les organismes et les citoyen.ne.s face aux enjeux environnementaux liés à la surreprésentation des pelouses à graminées, pour ensuite les inviter à s'engager à poser des gestes de partage pour redonner une certaine partie de ces espaces à la faune et à la flore indigènes. Les personnes et institutions qui le souhaitent, recevront des conseils simples sur la manière d'entretenir des pelouses avec moins d'impact sur l'eau, l'air et le sol, et bénéficieront d'une boîte à outils, divisée en 10 étapes simples et adaptées tant aux débutant.e.s qu'aux expert.e.s, pour transformer ces espaces conventionnels en espaces plus biodiversifiés.

CARTOGRAPHIE DES PELOUSES CANADIENNES

Pour le volet sensibilisation, la Fondation David Suzuki et ses partenaires avaient besoin de matériel de soutien visuel qui met en évidence l'envergure du potentiel de changement dans les espaces publics et privés. La classification cartographique des espaces verts urbains, en particulier des pelouses, a suscité l'intérêt de nombreuses équipes de recherche dans les dernières années. Les méthodes d'analyse employées varient souvent d'une étude à l'autre et les données utilisées sont ponctuelles, en plus de présenter des résolutions temporelles et spatiales très variables. Les résultats cartographiques sont souvent inaccessibles et lorsqu'elles le sont, leur hétérogénéité rend difficile la comparaison entre différents territoires. Selon nos connaissances, il n'existe aucune donnée publique qui cartographie les pelouses canadiennes, et informe la population et les décideur.euse.s sur la proportion qu'elles occupent, tant sur les terres privées que publiques.

Face à ce défi, l'un des objectifs centraux de la campagne **Partage ta pelouse** était de développer une méthodologie simple et facilement répliquable pour identifier les pelouses à l'intérieur de différentes municipalités canadiennes à l'aide d'images aériennes numériques. L'approche cartographique, développée pour cette campagne, pourrait contribuer à combler le manque de données et faciliter les comparaisons entre différents territoires. De plus, les données qui en découlent pourront fournir des indices précieux pour identifier les opportunités de complexification du territoire et guider les efforts locaux de conservation et d'adaptation. La suite du rapport détaille les étapes méthodologiques et présente quelques résultats obtenus pour les quatre premières villes québécoises ayant fait l'objet de cette campagne, soit Laval, Montréal, Saint-Jérôme et Sherbrooke. Le choix de ces quatre municipalités québécoises a été basé sur l'accessibilité des données, la diversité de leur taille et leur écologie régionale (c.-à-d., écorégion).



Crédit photo : J. Kaur

MATÉRIEL ET MÉTHODE

PRINCIPE DE BASE ET DONNÉES UTILISÉES

La méthodologie utilisée dans la présente étude s'inspire de celle développée par la CMM pour suivre l'évolution de la canopée sur son territoire (CMM, 2017). Les données spatiales ont été obtenues en consultant le portail provincial « Données Québec », ainsi que la plateforme académique « Géoindex » (Tableau 1). Toutes les données utilisées ont été transformées, traitées, analysées et projetées dans le système de coordonnées de référence NAD83 (CSRS) / MTM zone 8 (EPSG:2950), à l'aide du logiciel R, version 4.3.1 (R Core Development Team, 2023), du logiciel Quantum GIS, version 3.34.1 (QGIS Development Team, 2023) et du logiciel ArcGIS Pro, version 2.8 (ESRI Ltd., Redlands, USA). Le Tableau 2 présente les numéros de feuillets du Système québécois de référence cartographique (SQRC) utilisés pour télécharger les mosaïques d'orthophotographies (Décennal-C 2018) et les mosaïques des produits dérivés du LiDAR (i.e., MHC et MNT) de chaque ville à l'étude.

TABLEAU 1. Données spatiales utilisées.

DONNÉE	ANNÉE	FORMAT	SOURCE
Découpages administratifs 1/20000 - munic_s.shp	2023	SHP	Données Québec - MRNF
Décennal-C 2018 (Mosaïques d'orthophotographies RGB)	2018	JP2	Géoindex - MERN
Décennal-I 2018 (Modèle/Photo RGBI) + fichiers PAR	2018	TIF + PAR	Géoindex - MERN
Unités de découpage hydrographique (UDH)	2019	SHP	Données Québec - MRNF
Modèles de hauteur de canopée (MHC) - Laval	2017	TIF	Données Québec - MRNF
Modèles de hauteur de canopée (MHC) - Montréal	2015	TIF	Données Québec - MRNF
Modèles de hauteur de canopée (MHC) - Sherbrooke & Saint-Jérôme	2018	TIF	Données Québec - MRNF
Modèle numérique de terrain (MNT) - Laval	2017	TIF	Données Québec - MRNF
Modèle numérique de terrain (MNT) - Montréal	2015	TIF	Données Québec - MRNF
Modèle numérique de terrain (MNT) - Sherbrooke & Saint-Jérôme	2018	TIF	Données Québec - MRNF
Usages prédominants 2022	2022	SHP	Géoindex - MAMH

Consultez le **Tableau S1** en annexe pour accéder aux liens de téléchargement des jeux de données. SHP: Shapefile, TIF : Tagged Image File Format, JP2: JPEG 2000 - Joint Photographic Experts Group 2000 et PAR: Archive File.

TABLEAU 2. Numéros de feuillets du SQRC concernés pour chaque ville.

VILLE	NUMÉROS DE FEUILLETS DU SQRC
Laval	31H12NO, 31H12NE, 31H12SO, 31H12SE
Montréal	31H05NO, 31H05NE, 31H12SO, 31H12SE, 31H12NE, 31H11NO
Saint-Jérôme	31G16SE, 31G09NE, 31H13SO, 31H12NO
Sherbrooke	31H08NE, 31H08SE, 21E05NO, 21E05SO

ORTHOMOSAÏQUE

Le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec (MERN) fournit à la communauté universitaire, via la plateforme Géoindex, 239 orthomosaïques numériques couleur R-G-B (pour *Red-Green-Blue* en anglais) découpées en feuillets selon le SQRC (Décennal-C 2018). Ces mosaïques, qui couvrent différentes régions administratives de la province (i.e., Estrie, Lanaudière, Laurentides, Laval, Montréal et Montérégie), ont été assemblées par le MERN à partir de photos aériennes à quatre bandes (i.e., R, G, B, et NIR (pour *Near-infrared* en anglais)) orthorectifiées. Malheureusement, le produit final ne pouvait pas être utilisé pour calculer l'indice de végétation par différence normalisée ou *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), puisque la bande NIR a été retirée du jeu de données (voir équation du NDVI).

Il a donc été nécessaire d'utiliser les photos aériennes R-G-B-NIR originales (Décennal-I 2018), ainsi que leur fichier de paramètres (.PAR), pour produire de nouvelles mosaïques d'orthophotographies permettant de calculer le NDVI. Les images ont été orthorectifiées à l'aide du logiciel ArcGIS Pro (ESRI Ltd., Redlands, USA), afin d'être spatialement cohérentes avec les mosaïques d'orthophotographies R-G-B (Décennal-C 2018) du MERN. Ces dernières ont été utilisées comme images de référence pour générer automatiquement les points de contrôle au sol (GCP). Les GCP ont été filtrés à l'aide d'une couche de masque pour éliminer les aberrations, soit les points positionnés en hauteur ou en zone aquatique. Cette couche masque a été créée en format vectoriel (SHP) en combinant les entités surfaciques des unités de découpage hydrographique (UDH), avec les pixels vectorisés correspondants aux zones d'élévation > 0,3 m des modèles de hauteur de canopée (MHC) du MRNF. Les mosaïques d'orthophotographies R-G-B-NIR ont été générées avec une résolution de 20 cm en utilisant le modèle numérique de terrain (MNT) du MRNF comme source d'altitude.

AIRES D'ÉTUDE

Les limites administratives officielles des villes de Laval, Saint-Jérôme et Sherbrooke ont été extraites en format vectoriel (SHP) en filtrant leur nom sous l'attribut « MUS_NM_MUN » de la couche des découpages administratifs 1/20 000 (munic_s.shp). Pour l'agglomération de Montréal, c'est sous l'attribut « MUS_NM_MRC », de la même couche, que son nom a été utilisé pour filtrer les limites officielles de la MRC/agglomération/île de Montréal. Les limites de chaque territoire ont servi de base pour la création de tuiles élémentaires d'un kilomètre carré (1 km²), afin de découper les mosaïques d'orthophotographies et alléger le traitement informatique.

NDVI

L'imagerie multispectrale haute résolution regroupe un ensemble de données pouvant être utilisé pour créer des dérivés d'imagerie permettant de prédire le type de couverture terrestre. Dans la présente étude, la végétation a été déterminée à l'aide du NDVI, qui est un indicateur de la végétation verte calculé à partir de la bande proche infrarouge (NIR) et de la bande rouge (RED) à travers l'équation suivante :

$$NDVI = \frac{\text{Bande Proche infrarouge (NIR)} - \text{Bande Rouge (RED)}}{\text{Bande Proche infrarouge (NIR)} + \text{Bande Rouge (RED)}}$$

Les valeurs du NDVI varient sur une échelle de -1 à 1. Celles qui sont négatives représentent généralement des nuages, de l'eau et de la neige, alors que les valeurs proches de zéro représentent essentiellement des surfaces stériles comme des roches, du béton ou du sable, et les valeurs positives représentent la végétation. Les valeurs modérées (de ≈ 0,2 à ≈ 0,3) représentent des arbustes et des prairies, tandis que les valeurs plus élevées désignent de la végétation clairsemée (de ≈ 0,3 à ≈ 0,4) et de la végétation dense (≈ 0,4 et plus) (Akbar et al., 2019; Codemo et al., 2022).

Les valeurs seuils du NDVI dépendent de plusieurs facteurs comme la saison, l'heure et la zone d'étude (Pei et al., 2019). Il peut donc être nécessaire de corriger et adapter les valeurs selon le territoire étudié. Le calcul du NDVI a été appliqué sur les mosaïques d'orthophotographies R-G-B-NIR préalablement découpées en tuiles élémentaires d'un kilomètre carré (1 km²). Après plusieurs essais et validations visuelles, le seuil de 0,2 a été retenu pour déduire les surfaces végétales et ainsi produire une nouvelle couche pour chacune des quatre villes à l'étude. Les pixels de végétation déduits à partir de valeurs inférieures à 55 (Laval et Montréal), et inférieures à 85 (Sherbrooke et Saint-Jérôme) au niveau de la bande rouge ont été retirés, afin de minimiser les fausses identifications de surfaces végétales en zones ombragées.

SURFACES VÉGÉTALES BASSES ET CLASSIFICATION DU TERRITOIRE

Les nouvelles couches de surfaces végétales, toujours découpées en tuiles élémentaires de 1 km², ont été superposées au MHC du MRNF, et seuls les pixels ayant une hauteur inférieure à 30 cm ont été conservés, pour ainsi déduire les surfaces végétales basses.

La base de données du ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) du Québec qui illustre les usages prédominants (2022) tel qu'inscrit au rôle d'évaluation foncière des municipalités a été utilisée pour classer les pixels de végétation basses par type d'occupation territoriale. La couche originale incluait les données surfaciques au format vectoriel (SHP) et représentait le territoire selon 16 grandes classes d'usages (**Tableau S2**). Dans cette couche originale, plusieurs classes d'usages étaient attribuées à certains polygones, notamment en raison de la superposition de propriétés distinctes à l'intérieur d'un même lot ou partie de lot.

Afin de simplifier la classification des pixels de végétation basse, les multiples attributs pour un même polygone ont été concaténés en une seule chaîne de caractères, séparée par « / », pour que chaque polygone de la couche dérivée n'ait qu'un seul attribut pour décrire son usage (**Tableau S2**). Afin de réduire le nombre d'attributs différents dans chaque ville, les attributs composés des classes d'usages originales ont été regroupés en 6 nouvelles classes d'usages (i.e., Agricole / Forestier, Commercial / Industriel, Infrastructure de transport, Institutionnel / Parc et récréation, Résidentiel et Terrain vague). Une validation visuelle a pu être effectuée pour déterminer l'usage le plus probant de certains attributs multiples ayant une faible occurrence.



Crédit photo : Nouveaux Voisins



FIGURE 1. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Laval, accompagnée de deux extraits en zones agrandis.

Sources : Découpages administratifs, MRNF; Orthophotographies, MERN; GrayLight, EsriCanada.



FIGURE 2. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Montréal, accompagnée de deux extraits en zones agrandis.

Sources : Découpages administratifs, MRNF; Orthophotographies, MERN; GrayLight, EsriCanada.

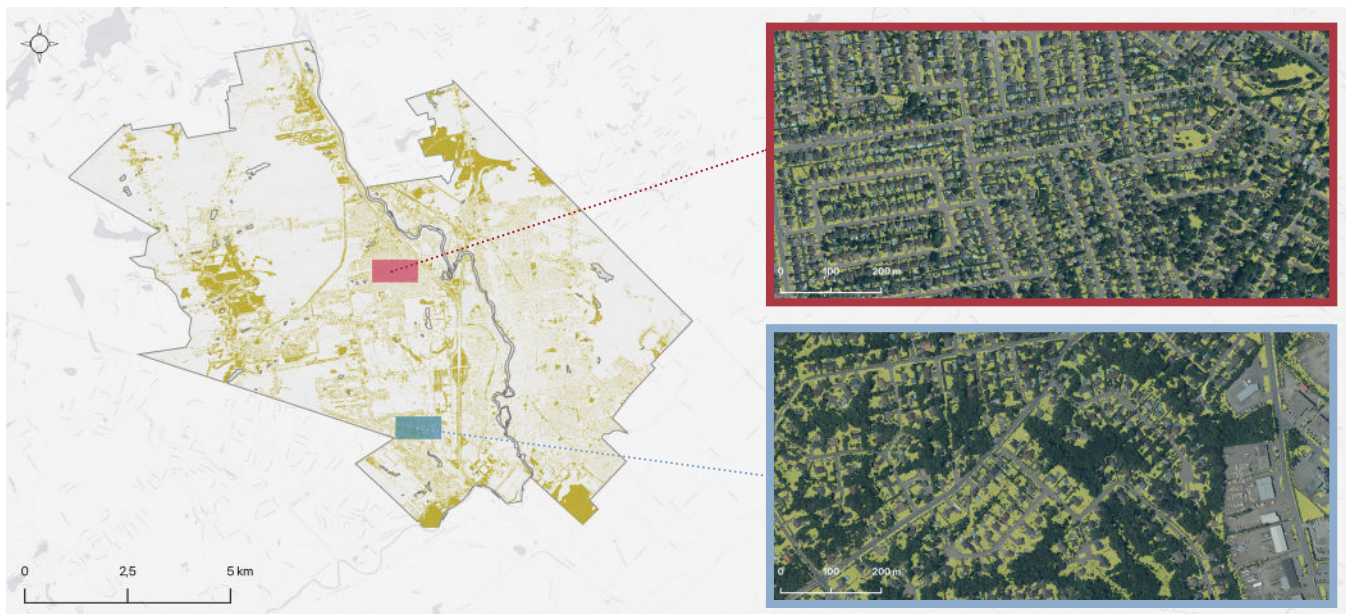


FIGURE 3. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Saint-Jérôme, accompagnée de deux extraits en zones agrandis.

Sources : Découpages administratifs, MRNF; Orthophotographies, MERN; GrayLight, EsriCanada.

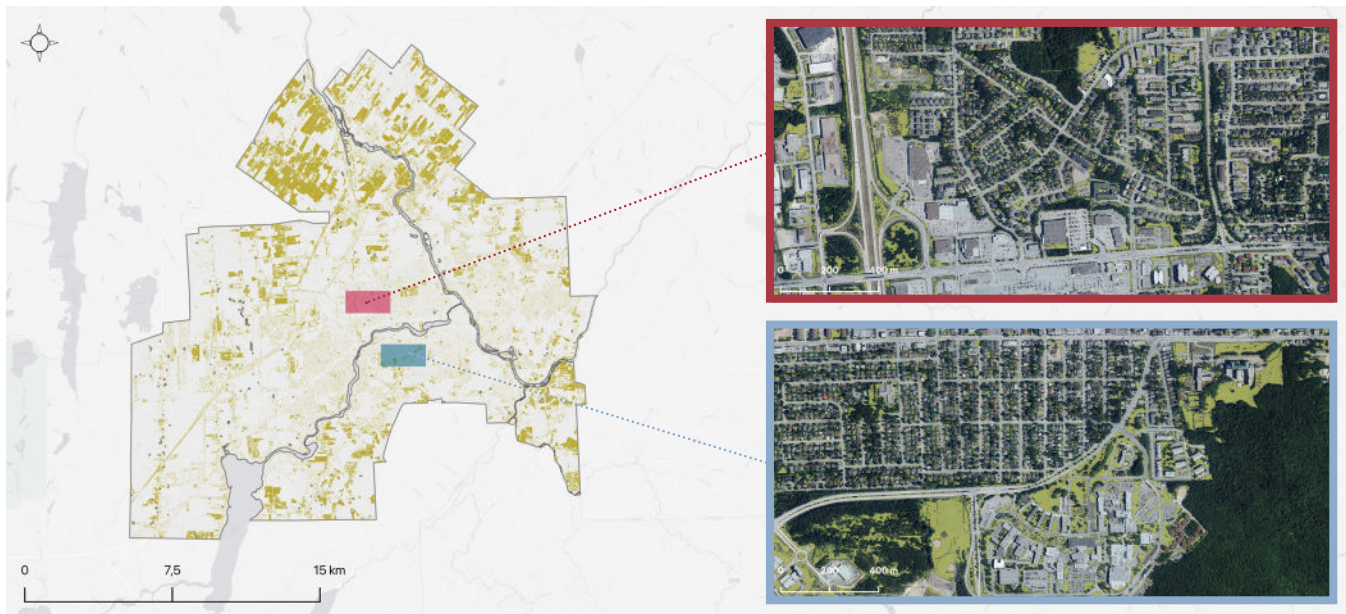


FIGURE 4. Cartographie des surfaces végétales basses dans la Ville de Sherbrooke, accompagnée de deux extraits en zones agrandis.

Sources : Découpages administratifs, MRNF; Orthophotographies, MERN; GrayLight, EsriCanada.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

PROPORTION DES SURFACES VÉGÉTALES BASSES DANS CHAQUE VILLE

Les produits cartographiques obtenus pour les villes de Laval, Montréal, Saint-Jérôme et Sherbrooke sont présentés dans les **figures 1 à 4**. La déduction du type de couverture végétale terrestre à partir d'imageries multispectrales haute résolution suggère que les surfaces végétales basses (0-30 cm) occupent des proportions relativement similaires (16,43 - 20,42 %) entre les quatre villes à l'étude (**Figure S1**). Dans la plupart des classes d'usage, la végétation basse peut être représentée par des pelouses, des mousses, des herbes aromatiques, des plantes à fleurs, des potagers et tous autres couvre-sols herbacés. Dans les milieux agricoles et forestiers, les jeunes semis et les couvre-sols naturels, sont forcément identifiés comme des surfaces végétales basses, ce qui peut provoquer une surestimation des proportions de pelouses.

En excluant les données du groupe « Agricole / Forestier » (**Figure 5**), les résultats suggèrent que la pelouse occupe des proportions différentes (8,18 % - 19,45 %) entre les quatre villes à l'étude. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine de ces différences, mais le degré d'urbanisation est certainement l'un des éléments à ne pas négliger, puisque la pelouse est un symbole puissant des paysages urbains modernes (Ignatieva et al., 2015). Les quatre villes étudiées font partie des 15 municipalités les plus peuplées du Québec. Montréal est au 1^{er} rang avec 1 791 508 habitant.e.s, Laval est au 3^e rang avec 446 476 habitant.e.s, Sherbrooke est au 6^e rang avec 175 684 habitant.e.s et Saint-Jérôme est au 14^e rang avec 82 144 habitant.e.s (Institut de la statistique du Québec, 2022). Par rapport à leur superficie terrestre, Montréal est la ville la plus densément peuplée des quatre, avec environ 3 611 hab./km², et affiche la plus grande proportion de pelouses (19,45 %). À l'inverse, Sherbrooke est la ville la moins densément peuplée, avec environ 498 hab./km², et présente la plus faible proportion de pelouses (8,18 %). Laval et Saint-Jérôme se situent entre les deux avec des densités de population respectives de 1 853 et 909 hab./km² pour des proportions de pelouses de 14,72 % et 13,04 %. Il serait intéressant d'approfondir la question en étudiant les relations statistiques entre le degré d'urbanisation et la proportion des surfaces végétales basses dans les villes canadiennes.

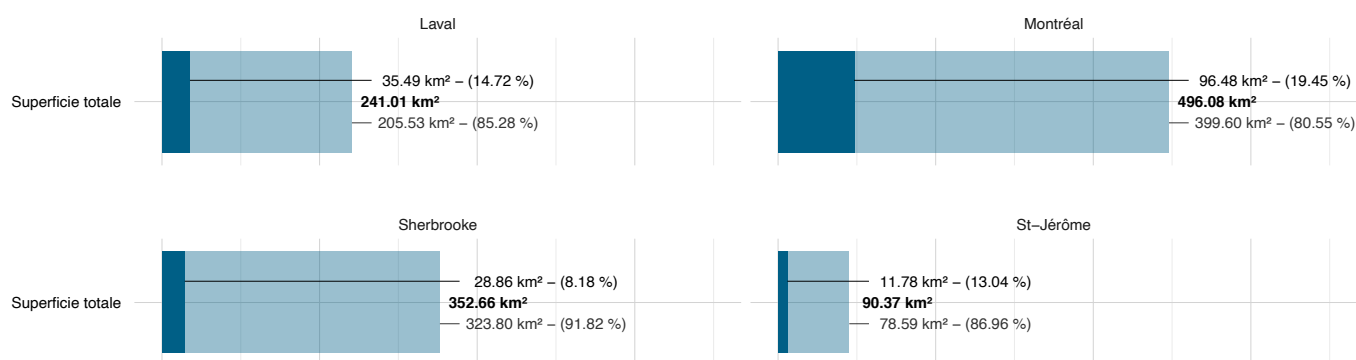


FIGURE 5. Proportion des surfaces végétales identifiées comme des pelouses dans chaque ville.

Les teintes foncées représentent les surfaces végétales basses, alors que les teintes pâles symbolisent les autres types de surfaces. Les valeurs le long des lignes indiquent la superficie (km²) de chaque type de surface (i.e., végétales basses et autres) et les valeurs entre parenthèses soulignent la proportion du territoire (%) occupée par ce type de surface. Les valeurs en gras présentent la superficie terrestre totale de chaque ville (km²). Les histogrammes excluent les données du groupe « Agricole / Forestier ».

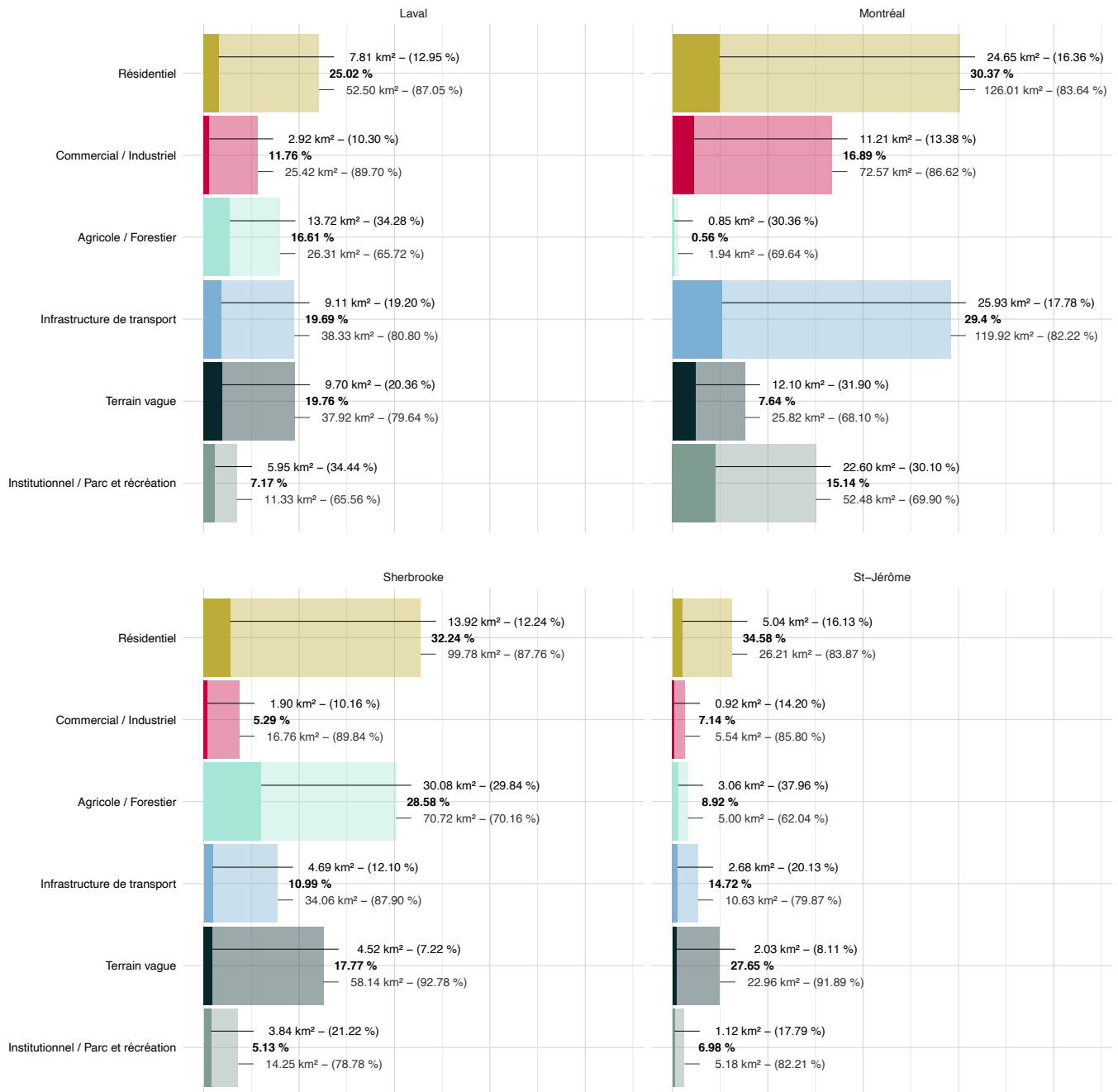


FIGURE 6. Proportion des surfaces végétales basses dans chaque ville selon les classes d'usage.

Les teintes foncées représentent les surfaces végétales basses (pelouses), alors que les teintes pâles symbolisent les autres types de surfaces. Les valeurs le long des lignes indiquent la superficie (en km²) de chaque type de surface (i.e., pelouses et autres) et les valeurs entre parenthèses présentent leur proportion (%) respective au sein des classes d'usage. Les valeurs en gras soulignent la proportion du territoire (%) occupée par chaque classe d'usage.

PROPORTION DES SURFACES VÉGÉTALES BASSES SELON LES CLASSES D'USAGE

La classification des pixels de végétation basse selon les classes d'usage souligne des répartitions plus ou moins similaires entre les différentes villes (**Figure 6**). Les plus grandes différences semblent concerner les « terrains vagues », avec des proportions de pelouses variant entre 7,22 % et 31,90 %. Les pelouses identifiées en milieu « Résidentiel » et « Commercial/Industriel » semblent occuper des proportions relativement similaires entre les quatre villes (entre 12,24 % et 16,36 %, et entre 10,16 % et 14,20 %, respectivement), par rapport à leur classe d'usage. Toutefois chaque classe d'usage n'occupe pas les mêmes proportions d'une ville à l'autre. Une étude réalisée dans trois grandes villes suédoises a estimé que les pelouses occupaient entre 17,7 % et 47,7 % de la superficie des quartiers résidentiels (Ignatieva et al., 2017), ce qui est nettement au-dessus de nos observations pour Laval, Montréal, Saint-Jérôme et Sherbrooke.

Certains facteurs climatiques, géographiques, politiques, sociaux et économiques sont bien connus pour exercer une influence sur la proportion et la distribution des infrastructures végétalisées en général (Apparicio et al., 2016; Kiani et al., 2023; Landry et al., 2022). Par exemple, les différences au niveau des règlements municipaux pourraient potentiellement expliquer une partie des variations observées sur les terrains vacants. L'engazonnement est souvent reconnu comme une solution simple et rentable pour recouvrir des lieux après la démolition de bâtiments ou pour embellir des espaces abandonnés (Ignatieva et al., 2020). L'article 115 du Règlement de zonage de l'arrondissement de Verdun à Montréal (1700) stipule que tout terrain laissé vacant à la suite de la démolition d'un bâtiment doit être aménagé selon différentes exigences, incluant le recouvrement avec du gazon en plaque (Arrondissement de Verdun, 2024). Il serait intéressant de faire des analyses approfondies sur les jeux de données de pelouse pour chercher à expliquer les différences observées entre les classes d'usage.

LIMITES MÉTHODOLOGIQUES

L'approche cartographique qui fait l'objet de ce rapport a été appliquée à l'échelle municipale pour identifier et mesurer les surfaces de pelouses. Bien que les résultats semblent très satisfaisants à ce niveau, l'interprétation des données doit être réalisée avec prudence, puisque la précision de l'approche est connue pour diminuer plus le territoire analysé rétrécit (CMM, 2017). Une comparaison visuelle des surfaces de pelouses par rapport aux photographies aériennes nous aurait permis de faire ressortir les écarts à l'échelle locale et d'en mesurer l'ampleur à l'échelle municipale. Une méthode très similaire à la nôtre a été testée dans la municipalité de Trento, en Italie, pour identifier trois strates de végétation (i.e., 0-0,4 m; 0,4-2 m; et plus de 2 m) et une validation par échantillonnage aléatoire a révélé une précision dépassant les 80 % (Codemo et al., 2022).

Certaines erreurs d'identification de la couverture végétale persistent, malgré plusieurs essais et validations visuelles pour trouver le seuil optimal de NDVI et pour retirer certaines valeurs au niveau de la bande rouge. Des surfaces minérales en zones ombragées peuvent avoir été identifiées comme de la végétation, alors que certaines zones faiblement végétalisées peuvent ne pas avoir été identifiées ainsi.

Puisque la méthodologie est basée sur l'utilisation de photographies aériennes, l'effet de perspective peut faire en sorte que certaines pelouses ne sont pas visibles à proximité de bâtiments hauts et autres infrastructures érigées en hauteurs. Les arbres qui surplombent la végétation basse diminuent d'autant la visibilité des pelouses du territoire, qui peuvent sembler grugées par la canopée. Ce manque de précision introduit certainement un biais à la baisse dans l'estimation des superficies totales de pelouse, mais celui-ci est de moindre importance étant donné que les bénéfices de la canopée sur la biodiversité l'emportent sur ceux livrés par les pelouses conventionnelles. Il est important de souligner que la méthode utilisée permet de bien inventorier les espaces de végétation basse qui pourraient bénéficier de complexification en termes d'aménagement. Dans cette optique, la transformation des espaces sous la canopée peut être considérée comme étant moins prioritaire.

Les orthophotographies et le MHC présentent tous deux des imprécisions planimétriques. Un écart de positionnement entre ces deux couches peut avoir fait en sorte que les contours de la canopée surplombant certaines surfaces minérales basses aient été identifiés comme des surfaces végétales basses. Des polygones de voirie auraient pu être utilisés pour filtrer quelques-unes de ces aberrations, tel que réalisé par la Ville de Montréal pour la production de la couche *Surfaces minérales et végétales* (Géomatique Montréal, 2022). Malheureusement, cette étape ne pouvait pas être intégrée dans notre approche, puisqu'il n'y a que très peu de villes canadiennes qui partagent des données de voirie aussi détaillées. Pour déduire les surfaces végétales basses, seuls les pixels du MHC ayant une hauteur inférieure à 30 cm ont été conservés. Toutefois l'imprécision altimétrique de cette couche peut avoir fait en sorte d'identifier de la végétation qui s'élève légèrement au-dessus du seuil de 30 cm (MRNF, 2024).

COMPARAISON MÉTHODOLOGIQUE : RÉOLUTION DE 1 M VS 0,2 M

L'utilisation d'un MHC avec une résolution spatiale de 1 m peut également avoir limité l'identification de surfaces végétales basses à proximité d'éléments élevés (p.ex., bâtiments, infrastructures, arbres, etc.) ou à proximité de petites structures ayant plus de 30 cm de hauteur (p.ex., fils électriques, clôtures, poteaux, etc.), puisque la hauteur de ces éléments augmente la valeur moyenne du pixel de MHC qui lui correspond.

Un MHC d'une meilleure résolution spatiale limiterait sans doute l'occurrence de ces erreurs à l'échelle locale, mais rares sont les municipalités qui publient des données aussi précises. La Ville de Montréal est l'une des rares qui partagent des données LiDAR sous forme de nuages de points, donnant ainsi la possibilité de créer un MHC plus précis. Afin de vérifier l'impact de la résolution du MHC à l'échelle municipale, l'approche méthodologique a été répétée sur le territoire de Montréal en y incluant un nouveau MHC d'une résolution spatiale de 20 cm.

À l'échelle locale (**Figure 7**), le nouveau produit cartographique d'une résolution de 20 cm semble plus précis que le produit cartographique original (résolution de 1 m). À l'échelle municipale (**Figure 8** et **Figure 9**), les nouvelles données suggèrent que l'ensemble des pelouses occupent une proportion du territoire légèrement supérieure (23,13 %) à ce qui a été estimé précédemment (19,45 %). L'augmentation de la résolution spatiale entraîne souvent des coûts supplémentaires en termes de temps de traitement et d'espace de stockage, ce qui peut être un facteur limitant dans de nombreux projets, en particulier à grande échelle ou avec des budgets limités. La différence de 3,68 % n'étant pas énorme, laisse croire qu'il n'est pas crucial d'utiliser une résolution de 20 cm et qu'une résolution de 1 m donne des résultats très satisfaisants pour répondre aux objectifs de la campagne. Une comparaison visuelle des surfaces de pelouses, par rapport aux photographies aériennes, permettrait ici aussi de faire ressortir les écarts à l'échelle locale pour en mesurer la précision à l'échelle municipale et déterminer la résolution optimale pour répondre aux objectifs.

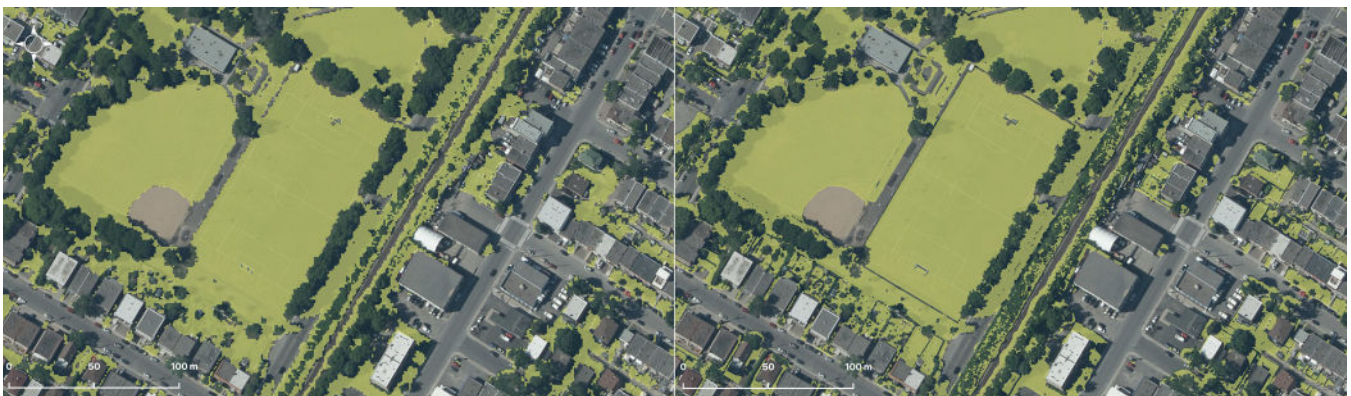


FIGURE 7. Surfaces végétales basses identifiées avec une résolution de 1 m (gauche) et 20 cm (droite).

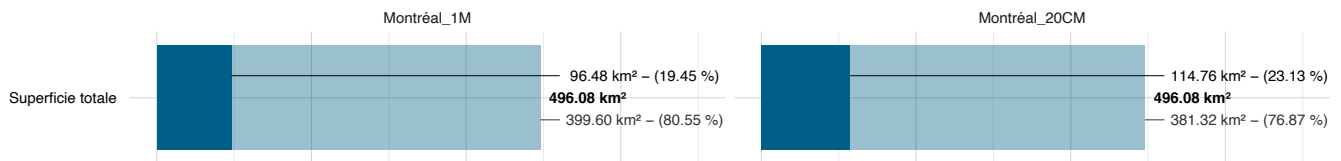


FIGURE 8. Proportion des surfaces végétales identifiées comme des pelouses avec une résolution de 1 m et 20 cm.

Les teintes foncées représentent les surfaces végétales basses (pelouses), alors que les teintes pâles symbolisent les autres types de surfaces. Les valeurs le long des lignes indiquent la superficie (en km²) de chaque type de surface (i.e., pelouses et autres) et les valeurs entre parenthèses présentent leur proportion (%) respective au sein du territoire. Les valeurs en gras soulignent la superficie totale du territoire. Les histogrammes excluent les données du groupe « Agricole / Forestier ».

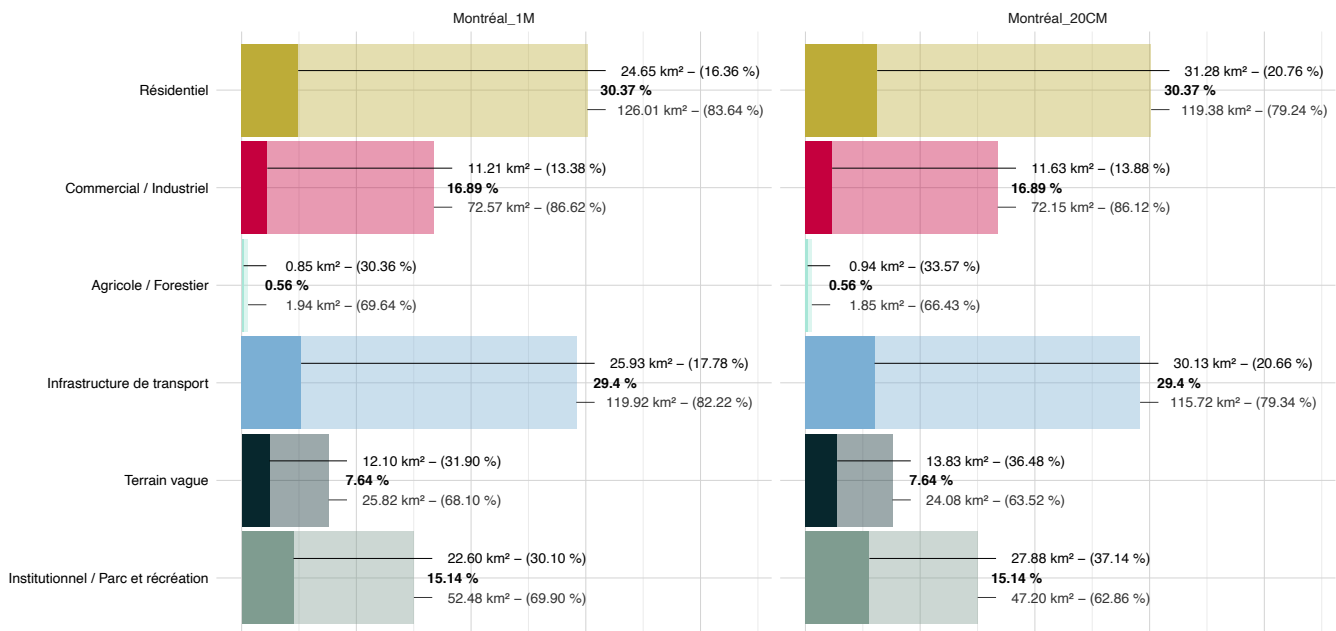
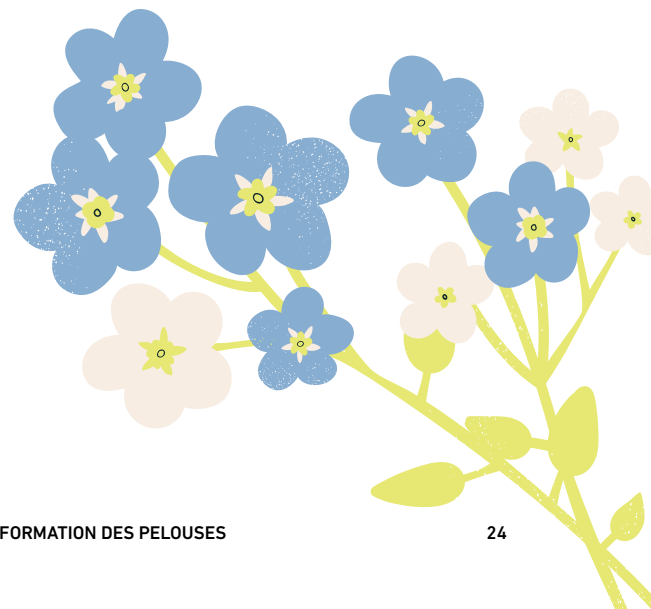


FIGURE 9. Proportion des surfaces végétales basses identifiées avec une résolution de 1 m et 20 cm selon les classes d'usage.

Les teintes foncées représentent les surfaces végétales basses (pelouses), alors que les teintes pâles symbolisent les autres types de surfaces. Les valeurs le long des lignes indiquent la superficie (en km²) de chaque type de surface (i.e., pelouses et autres) et les valeurs entre parenthèses présentent leur proportion (%) respective au sein des classes d'usage. Les valeurs en gras soulignent la proportion du territoire (%) occupée par chaque classe d'usage.



VALIDITÉ DES RÉSULTATS

La classification des pixels de végétation basse par type d'occupation territoriale (**Figure 6**) est un élément assez novateur de la présente étude puisque, selon nos connaissances, aucun travail antérieur ne s'est penché sur cette question. Pour arriver à faire la classification du territoire, il a été nécessaire de simplifier les multiples combinaisons de classe d'usage en 6 classes principales. Cette étape représente certainement une source d'erreur potentielle, mais l'ampleur de celle-ci est difficile à estimer. Malgré tout, les proportions occupées par chaque classe d'usage, sur les territoires de Montréal et de Laval, sont plutôt similaires aux données présentées par la CMM dans leurs portraits territoriaux respectifs (CMM, 2021a, 2021b) (**Figure 10**), ce qui suggère que les résultats issus de l'étape de simplification des classes d'usages (**Tableau S2**) sont assez fiables.

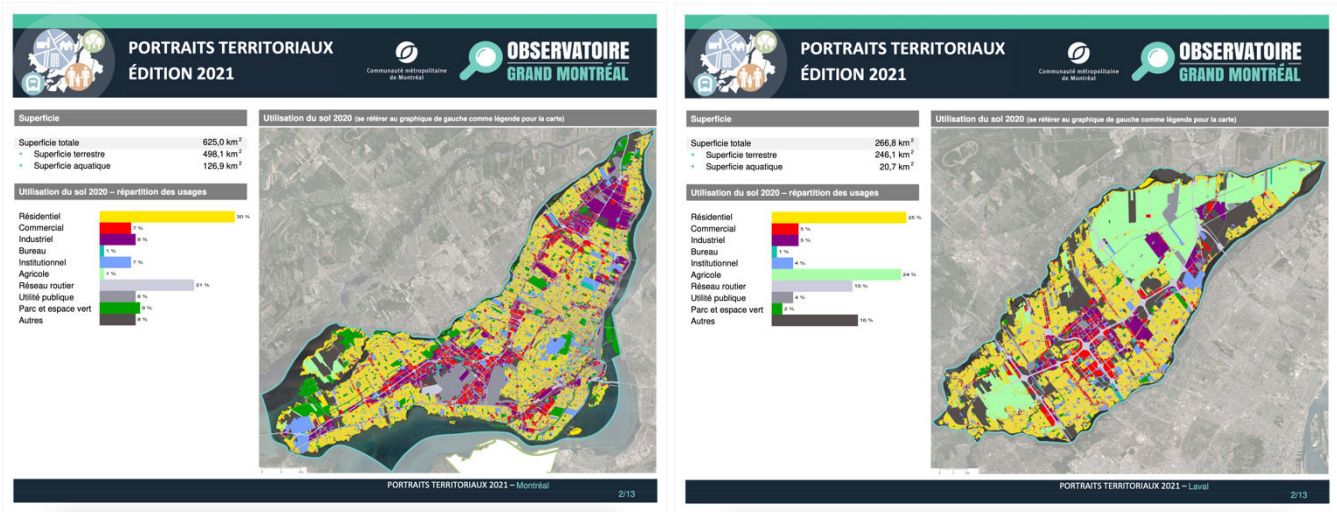


FIGURE 10. Extrait des portraits territoriaux.

La figure de gauche présente le portrait de l'Agglomération de Montréal et la figure de droite présente le portrait de la Ville de Laval. Source : (CMM, 2021a, 2021b).

Depuis juin 2023, la Ville de Montréal publie sur son portail de données ouvertes une représentation matricielle des matériaux de surfaces dans chaque arrondissement et villes liées de l'agglomération de Montréal pour fins de planification et gestion du territoire (Ville de Montréal, 2023b). Ce produit a une résolution spatiale de 20 cm et classe les pixels en 16 catégories différentes. Malgré la précision spatiale, il est impossible d'utiliser ce jeu de données pour estimer les surfaces de pelouse et comparer nos résultats, puisqu'il ne fait pas de distinction entre la végétation haute et la végétation basse identifiée.

La CMM a développé une méthodologie lui permettant de suivre l'évolution de la canopée des 82 municipalités qui occupent son territoire à l'aide des photographies aériennes d'été. La méthodologie utilisée par la CMM est très similaire à celle appliquée dans la présente étude, puisque les calculs sont également réalisés à partir du NDVI et du MHC pour illustrer les surfaces terrestres en quatre classes (i.e., minéral bas, minéral haut, végétal bas et végétal haut) avec une résolution de 1 mètre. Leur approche distingue la végétation basse de la végétation haute sur la base d'un seuil établie à 3 mètres de hauteur. La couverture végétale basse de l'indice canopée métropolitain inclut donc des surfaces végétalisées pouvant être occupées par du gazon, des hautes herbes, des cultures, ainsi que par des arbres et arbustes de moins de 3 mètres (CMM, 2017). Initialement réalisée pour appuyer les outils de planification de la CMM, tel que le *Plan métropolitain d'aménagement et de développement* (PMAD) (CMM, 2019), cette couche géographique trouve également son utilité dans des projets de recherches qui visent notamment à évaluer la proportion de végétation basse à complexifier avec des infrastructures naturelles plus performantes (Francoeur et al., 2018). Malheureusement, considérant les différences méthodologiques, nos résultats ne peuvent pas être comparés avec l'indice canopée métropolitain.

AVANTAGES MÉTHODOLOGIQUES ET APPROCHES ALTERNATIVES

L'approche cartographique a été développée pour être automatique et facilement reproductible dans d'autres contextes ou avec des données mises à jour. Elle est relativement simple et nécessite seulement d'avoir en main un MHC, ainsi qu'une mosaïque d'orthophotos qui inclut les bandes rouge et infrarouge. L'automatisation de cette approche est un avantage considérable comparativement à la cartographie manuelle, qui peut être exécutée à partir de simples photos aériennes, mais qui est très chronophage (Ignatieva et al., 2017). D'autres alternatives prometteuses, tel que l'utilisation de modèle d'apprentissage profond pour identifier des pelouses à partir de simples images satellites (p. ex., Google Maps), suscitent un intérêt croissant (Northrup et al., 2020) qui s'inscrit dans une tendance plus large d'utilisation de l'intelligence artificielle pour la gestion du territoire et des ressources (Drogkoula et al., 2023; J. Wang et al., 2022). Malgré certaines limites méthodologiques pour identifier les surfaces de pelouses, les résultats obtenus permettent de mieux comprendre la répartition spatiale des différentes infrastructures végétalisées, ce qui constitue une opportunité précieuse pour améliorer la gestion du territoire et les pratiques de planification.

SOUTIEN À LA PLANIFICATION URBAINE

Les infrastructures naturelles fournissent une multitude de services écologiques qui deviennent particulièrement importants dans un contexte de développement durable, de restauration des habitats et de résilience des villes face aux changements climatiques (Frédette, 2023). L'intégration des infrastructures végétalisées dans la planification urbaine et territoriale est maintenant reconnue comme une approche stratégique qui favorise l'atteinte de plusieurs objectifs sociaux, économiques et culturels liés à l'adaptation aux changements climatiques et à la protection de la biodiversité (Fortin Faubert et al., 2023). Les municipalités se basent sur différentes couches géographiques pour appuyer leurs visions de planification. Par exemple, les informations spatiales du couvert forestier, de la canopée, du réseau de transport et de l'utilisation du sol aident la CMM à évaluer l'état du territoire et lui permettent de définir des interventions prioritaires pour répondre à ses objectifs (CMM, 2019). Plusieurs municipalités et arrondissements publient des documents stratégiques qui définissent des objectifs, des priorités ou des actions concernant la gestion ou la transformation des pelouses à graminées sur leur territoire (Rosemont-La Petite-Patrie, 2022; Ville de Montréal, 2022; Ville de Saint-Jérôme, 2023), mais peu d'entre elles ont accès à l'information statistique et cartographique nécessaire pour prendre des décisions éclairées et suivre les progrès de leurs initiatives. Considérant l'intérêt porté envers l'utilisation des données d'emplacement des pelouses pour appuyer la démarche de planification urbaine, il serait judicieux que les instances régionales produisent leur propre jeu de données et en fassent la mise à jour régulièrement. Il serait facile pour la CMM de modifier légèrement sa méthodologie, lui permettant de calculer et de suivre l'évolution de la végétation haute (supérieure à 3 m) et basse (inférieure à 3 m), afin d'ajouter une catégorie supplémentaire pour identifier la végétation basse susceptible d'être de la pelouse (c.-à-d., 30 cm et moins).

APPEL À LA MOBILISATION ET À L'ENGAGEMENT

Face aux défis urgents liés aux changements climatiques et à la perte de biodiversité, les gouvernements misent davantage sur des stratégies de mobilisation qui rallient l'ensemble des parties prenantes de la société pour l'atteinte des cibles collectives (MELCCFP, 2022). Pour intégrer cette dynamique entre les villes, les entreprises, les organismes et les citoyens, il est essentiel de mettre en place des initiatives collaboratives et inclusives qui mobilisent toutes les parties prenantes.

L'approche cartographique abordée dans le présent rapport permet d'identifier les pelouses à l'intérieur de différentes municipalités canadiennes et fournit des indices précieux pour cibler les opportunités de complexification territoriales. Les pelouses sont plus faciles à bonifier que les sols minéralisés, qui ne sont pas propices à la plantation d'arbres ou à l'aménagement d'une plate-bande. Leur identification pourrait

servir à bonifier certains outils d'aide à la décision développée par des OBNL, afin d'aider les municipalités à mieux prioriser les interventions de verdissement (Fortin Faubert et al., 2022; Tanguy et al., 2022).

Les données qui découlent de la présente étude représentent un support essentiel à la campagne **Partage ta pelouse**, pour faciliter l'éducation et la sensibilisation du public face à l'importance des espaces verts urbains, et pourraient être un ajout intéressant pour une panoplie d'autres campagnes de mobilisation qui s'intéressent aux pelouses. À l'instar du personnel administratif municipal, plusieurs citoyen.ne.s, groupes citoyens, entreprises, écoles et organisations pourront consulter les produits cartographiques pour optimiser leurs interventions sur le territoire.

De plus en plus de municipalités adhèrent à des mouvements collectifs, comme le « Défi Pissenlits » et « Mai sans tondeuse », qui visent à promouvoir l'adoption de pratiques plus durables et écologiques pour la gestion des pelouses, à travers des programmes de sensibilisation et d'éducation concernant les pratiques de tonte et par le biais de programmes de réduction des pesticides et d'engrais (Ville de Boucherville, 2023; Ville de Magog, 2023; Ville de Québec, 2022). Les gouvernements locaux peuvent jouer un rôle crucial en fournissant un cadre réglementaire et financier favorable à la mise en œuvre de telles initiatives, tout en favorisant la participation citoyenne et en collaborant avec des organisations de la société civile. Par exemple, certains conseils municipaux amendent leurs règlements concernant les nuisances, afin d'encourager les citoyen.ne.s à ne pas tondre leur pelouse pendant le mois de mai, sans risquer de contrevenir à la réglementation qui encadre la hauteur de la végétation (Ville de Laval, 2023).

Certaines municipalités encouragent la population à remplacer leur pelouse traditionnelle, ou une partie de celle-ci, par des alternatives plus naturelles et plus diversifiées, comme des prairies fleuries, des jardins potagers ou des couvre-sols naturels et distribuent gratuitement des semences aux citoyen.ne.s. *L'Effet papillon* de la Fondation David Suzuki est un bel exemple d'engagement municipal et citoyen désirent modifier les espaces publics et privés afin de redonner la place à la nature (Fondation David Suzuki, 2024). Ce mouvement regroupe plus de 1 700 bénévoles, d'un océan à l'autre du pays, qui travaillent sur la création de nouveaux habitats dans leurs jardins, leurs communautés et leurs quartiers, afin de favoriser les pollinisateurs et plus précisément pour consolider le corridor migratoire du papillon monarque vers le Mexique. Depuis sa création en 2017, c'est plus de 100 000 plantes indigènes et arbustes qui furent plantés un peu partout au Canada. Les villes de Laval, Montréal, Saint-Jérôme et Sherbrooke, font partie des 450 municipalités nord-américaines qui ont adhéré à l'initiative en devenant *Ville amie des monarques*.

AUTRES APPLICATIONS INTÉRESSANTES

En plus de leur utilisation potentielle dans le domaine de la planification urbaine et de la mobilisation citoyenne, les données cartographiques relatives aux pelouses semblent présenter un intérêt grandissant pour des entreprises d'aménagement paysager qui cherchent à simplifier les devis et à améliorer leur service client (Northrup et al., 2020). Ces entreprises sont invitées à faire partie de la solution, car elles ont le pouvoir d'accompagner et de réaliser des projets qui visent à créer ou à consolider de nouveaux habitats riches en biodiversité. Celles-ci sont souvent oubliées dans les pistes de solutions environnementales, mais elles ont un important potentiel de rayonnement et d'actions grâce à leur nombre élevé d'employé.e.s et à la superficie des propriétés qu'elles prennent en charge.

Les données cartographiques relatives aux pelouses présentent également un potentiel d'utilisation intéressant pour la communauté scientifique qui s'intéresse aux relations spatiales entre certains types d'infrastructures végétalisées et différents aspects environnementaux, urbains, politiques, sociaux et économiques (Pham et al., 2011). L'utilisation de données comme celles produites dans la présente étude ouvre la porte à de nouvelles perspectives pour la recherche interdisciplinaire et pour les projets de recherche-action, qui contribuent à enrichir notre compréhension des écosystèmes urbains et de leur rôle dans la qualité de vie des citoyen.ne.s. et à mener des actions transformatrices sur le terrain.

CONCLUSION

La campagne **Partage ta pelouse**, lancée par la Fondation David Suzuki et ses partenaires en 2024, vise à sensibiliser les acteur.rice.s clés face à l'importance de partager leurs espaces verts avec la faune et la flore indigènes. Pour soutenir cette initiative, une approche cartographique automatique et facilement reproductible a été développée pour identifier les pelouses dans différentes municipalités canadiennes à l'aide d'images aériennes numériques et de produits dérivés du LiDAR. La méthodologie a été décrite en détail de sorte qu'elle puisse être adaptée et facilement appliquée sur le territoire d'autres grandes villes canadiennes.

Les résultats obtenus pour les quatre premières villes concernées par la campagne (i.e., Laval, Montréal, Saint-Jérôme et Sherbrooke) confirment que la campagne pourra s'appuyer sur les données spatiales qui en découlent pour soutenir ses efforts de sensibilisation et de mobilisation. Malgré certaines limites méthodologiques, l'approche cartographique contribue à combler le manque de données pour développer du matériel de soutien visuel qui met en évidence l'envergure du potentiel de changement dans les espaces publics et privés. Les données fournissent de précieux indices pour identifier les opportunités de complexification du territoire. Celles-ci sont essentielles pour guider les municipalités, les entreprises, les organismes et les citoyen.ne.s dans leurs efforts de transformation des pelouses en espaces plus riches en biodiversité pour en amplifier les retombés. L'ensemble de ce travail contribue au développement d'outils qui cherchent à répondre aux défis croissants liés aux changements climatiques et à la perte de biodiversité.



Crédit photo : Nouveaux Voisins

RÉFÉRENCES

- Akbar, T. A., Hassan, Q. K., Ishaq, S., Batool, M., Butt, H. J., & Jabbar, H. (2019). Investigative Spatial Distribution and Modelling of Existing and Future Urban Land Changes and Its Impact on Urbanization and Economy. *Remote Sensing*, 11(2), 105. <https://doi.org/10.3390/rs11020105>
- Apparicio, P., Pham, T.-T.-H., Séguin, A.-M., & Dubé, J. (2016). Spatial distribution of vegetation in and around city blocks on the Island of Montreal: A double environmental inequity? *Applied Geography*, 76, 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.09.023>
- Arrondissement de Verdun. (2024). *Règlement de zonage (1700) de l'arrondissement de Verdun—Ville de Montréal*.
- Baridon, M. (1992). *The Gardens of Versailles*. University of Pennsylvania Press. <https://archive.org/details/historyofgardens0000bari/page/n3/mode/2up>
- California Legislative Information. (2021). *Bill Text CA, AB-1346, Air pollution: Small off-road engines*. https://leginfo.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=20210220AB1346
- Canadensys. (2024a). *Festuca rubra*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/name/Festuca%20rubra?lang=fr>
- Canadensys. (2024b). *Festuca trachyphylla (Hackel) Krajina*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/taxon/7686>
- Canadensys. (2024c). *Lolium arundinaceum (Schreber) Darbyshire*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/taxon/18809>
- Canadensys. (2024d). *Lolium perenne*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/taxon/7756>
- Canadensys. (2024e). *Poa nemoralis*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/taxon/7886>
- Canadensys. (2024f). *Poa pratensis Linnaeus*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/taxon/7893?lang=fr>
- Canadensys. (2024g). *Poa trivialis*. In *Base de données des plantes vasculaires du Canada (VASCAN)*. <http://data.canadensys.net/vascan/taxon/7911?lang=fr>
- CARB. (2021). *Small off-road engines in California* (p. 1). California Air Resources Board. https://ww2.arb.ca.gov/sites/default/files/2021-10/2021%20SORE%20Fact%20Sheet_0.pdf
- Chouinard, É. (2023). Pesticides interdits: Québec « oublie » le glyphosate, selon des militants. *Radio-Canada*. <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1968315/herbicide-roundup-monsanto-code-liste-quebec>
- CMM. (2017). *Indice canopée métropolitain—Méthodologie* (p. 5). Communauté métropolitaine de Montréal. https://observatoire.cmm.qc.ca/documents/geomatique/IndiceCanopee/2015/CMM_indiceCanopee_2015_methodologie.pdf
- CMM. (2019). *PMAD | Plan d'action 2019-2023*. Communauté métropolitaine de Montréal.

- CMM. (2021a). Portraits territoriaux: Agglomération de Montréal | Édition 2021. *Observatoire Grand Montréal*. https://observatoire.cmm.qc.ca/pdf/portraits/Portrait_660.pdf
- CMM. (2021b). Portraits territoriaux: Ville de Laval | Édition 2021. *Observatoire Grand Montréal*. https://observatoire.cmm.qc.ca/pdf/portraits/Portrait_65005.pdf
- CNRTL. (2024). *Étymologie de PELOUSE*. Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales. <https://www.cnrtl.fr/etymologie/pelouse>
- Code de gestion des pesticides - p-9.3 - Loi sur les pesticides (2023). <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/p-9.3>
- Codemo, A., Pianegonda, A., Ciolli, M., Favargiotti, S., & Albatici, R. (2022). Mapping Pervious Surfaces and Canopy Cover Using High-Resolution Airborne Imagery and Digital Elevation Models to Support Urban Planning. *Sustainability*, 14(10), 6149. <https://doi.org/10.3390/su14106149>
- Desjardins, D. (2019). *Fiche Technique—La Stabilisation des Pentés*. Société québécoise de phytotechnologie (SQP).
- Doreen, N. (2023). Lawn grass as an expression of colonialism, classism and corporate control. *Rabble*. <https://rabble.ca/environment/lawn-grass-as-an-expression-of-colonialism-classism-and-corporate-control/>
- Drogkoula, M., Kokkinos, K., & Samaras, N. (2023). A Comprehensive Survey of Machine Learning Methodologies with Emphasis in Water Resources Management. *Applied Sciences*, 13(22), 12147. <https://doi.org/10.3390/app132212147>
- Fondation David Suzuki. (2024). *L'effet papillon*. <https://fr.davidsuzuki.org/passez-a-laction/agissez-localement/effet-papillon/>
- Fortin Faubert, M., Hénault-Ethier, L., & Duchesne, S. (2023). *S'adapter au climat par le verdissement—Guide pour les municipalités*. Union des municipalités du Québec (UMQ). <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2023/05/webumqguidereverdissement2023-7.pdf>
- Fortin Faubert, M., Hénault-Ethier, L., & Hallmich, C. (2022). *Adaptation aux changements climatiques et villes durables—Outil d'aide à la décision pour le verdissement de terrains vacants potentiellement contaminés en milieux urbains*. Fondation David Suzuki.
- Francoeur, X. W., Dagenais, D., Paquette, A., Dupras, J., & Messier, C. (2021). Complexifying the urban lawn improves heat mitigation and arthropod biodiversity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 60, 127007. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127007>
- Francoeur, X. W., Dupras, J., Dagenais, D., & Messier, C. (2018, November). La fin du gazon | Comment complexifier les espaces verts du Grand Montréal pour s'adapter aux changements globaux. *Fondation David Suzuki*. <https://fr.davidsuzuki.org/publication-scientifique/la-fin-du-gazon-ou-et-comment-complexifier-les-espaces-verts-du-grand-montreal-pour-sadapter-aux-changements-globaux/>
- Frédette, C. (2023). *Guide d'introduction aux infrastructures végétalisées—Informations générales et bonnes pratiques* (Québecvert environnement). Québecvert environnement.
- Géomatique Montréal. (2022). Informations sur le produit: Surfaces minérales et végétales. *Ville de Montréal*.
- Gibson, D. J., & Newman, J. A. (2019). Grasslands and climate change: An overview. In D. J. Gibson & J. A. Newman (Eds.), *Grasslands and Climate Change* (1st ed., pp. 3–18). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108163941.003>

Groupe Richer. (2021). Fiche technique—Vert à vie Biodiversité. *Groupe Richer*. <https://groupericher.com/produits/biodiversite>

Guay, J., Lajeunesse, S., & Martel, J.-F. (2012). Guide technique—Gestion environnementale des fossés. *MRC Brome-Missisquoi*. <http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/1129274.pdf>

Herbionik. (2024). *Stabilisation indigène d'herbionik*. <https://www.ecoumene.com/produit/semences/couvresol/stabilisation-indigene-dherbionik/>

Herbu. (2024). *Lupuline*. <https://www.herbu.com/diagnostic/46-lupuline.html#:~:text=Plante%20annuelle%20qui%20se%20reproduit,tous%20les%20types%20de%20sol.>

Hodgson, L. (2016). Histoire de pelouse. *leSoleil*. <https://www.lesoleil.com/2016/07/29/histoire-de-pelouse-09f7bf8349328c5c0a38cff370c55ae4/#:~:text=Les%20citoyens%20du%20village%20avaient,tondue%20rappelait%20celui%20des%20poils.>

Ignatieva, M., Ahrné, K., Wissman, J., Eriksson, T., Tidåker, P., Hedblom, M., Kätterer, T., Marstorp, H., Berg, P., Eriksson, T., & Bengtsson, J. (2015). Lawn as a cultural and ecological phenomenon: A conceptual framework for transdisciplinary research. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(2), 383–387. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.04.003>

Ignatieva, M., Eriksson, F., Eriksson, T., Berg, P., & Hedblom, M. (2017). The lawn as a social and cultural phenomenon in Sweden. *Urban Forestry & Urban Greening*, 21, 213–223. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.12.006>

Ignatieva, M., Haase, D., Dushkova, D., & Haase, A. (2020). Lawns in Cities: From a Globalised Urban Green Space Phenomenon to Sustainable Nature-Based Solutions. *Land*, 9(3), 73. <https://doi.org/10.3390/land9030073>

Institut de la statistique du Québec. (2022). *Estimations de la population des municipalités de 25 000 habitants et plus, Québec, 1er juillet 2001 à 2022*. <https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/estimations-de-la-population-des-municipalites-de-25-000-habitants-et-plus>

Iriis phytoprotection. (2024). *Achillée millefeuille*. <https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/Fiche/MauvaiseHerbe?imageld=5822#:~:text=L%27achillée%20millefeuille%20est%20une%20mauvaise%20herbe%20qui%20infeste%20surtout,%2C7%20à%208%2C0.>

Kiani, B., Thierry, B., Fuller, D., Firth, C., Winters, M., & Kestens, Y. (2023). Gentrification, neighborhood socioeconomic factors and urban vegetation inequities: A study of greenspace and tree canopy increases in Montreal, Canada. *Landscape and Urban Planning*, 240, 104871. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104871>

Landry, F. L., Messier, C., He, J., Smargiassi, A., Kneeshaw, D., Paquette, A., & Dupras, J. (2022). *Verdir Montréal pour augmenter la résilience et l'équité: Étude des préférences citoyennes à l'égard de la forêt urbaine*. Fondation David Suzuki. <https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2021/11/Rapport-Foret-Urbaine-Montreal-jan2022.pdf>

Laterreur, I., Royer, R., Ouellette, J., Beaudet, J., & Gosselin, D. (2022). *S'adapter au climat par la réglementation—Guide pour les municipalités*. Union des municipalités du Québec (UMQ). <https://umq.qc.ca/wp-content/uploads/2022/03/guide-climat-reglementation-29mars22.pdf>

- Lerman, S. B., & Contosta, A. R. (2019). Lawn mowing frequency and its effects on biogenic and anthropogenic carbon dioxide emissions. *Landscape and Urban Planning*, 182, 114–123. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.10.016>
- Martineau, C., Mongeau, B., & Rochefort, S. (2008). *GUIDE implantation et entretien d'une pelouse durable*. Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec (FIHOQ) et Association des producteurs de gazon du Québec (APGQ).
- MELCCFP. (2003). *Press Release—QUÉBEC ADOPTS THE HIGHEST STANDARDS IN NORTH AMERICA TO DECREASE EXPOSURE TO PESTICIDES*. https://www.environnement.gouv.qc.ca/communiqués_en/2003/c20030305-pesticides.htm
- MELCCFP. (2022). *Stratégie de mobilisation pour l'action climatique 2022-2027*. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs.
- MELCCFP. (2023). Municipalités du Québec qui réglementent l'usage des pesticides. In *Données Québec*. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/municipalites-pesticides>
- MRNF. (2024). *Données lidar*. <https://mrnf.gouv.qc.ca/repertoire-geographique/lidar/>
- Northrup, J., Pye, J. B., & Naples, M. (2020). Geospatial Grass Segmentation for Lawn Sizing | Final Report. *GitHub*. https://github.com/matthewnaples/Lawn_maskRCNN
- Pei, Z., Fang, S., Yang, W., Wang, L., Wu, M., Zhang, Q., Han, W., & Khoi, D. N. (2019). The Relationship between NDVI and Climate Factors at Different Monthly Time Scales: A Case Study of Grasslands in Inner Mongolia, China (1982–2015). *Sustainability*, 11(24), 7243. <https://doi.org/10.3390/su11247243>
- Pham, T.-T.-H., Apparicio, P., Séguin, A.-M., & Gagnon, M. (2011). Mapping the Greenscape and Environmental Equity in Montreal: An Application of Remote Sensing and GIS. In S. Caquard, L. Vaughan, & W. Cartwright (Eds.), *Mapping Environmental Issues in the City* (pp. 30–48). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-22441-6_3
- Proske, A., Lokatis, S., & Rolff, J. (2022). Impact of mowing frequency on arthropod abundance and diversity in urban habitats: A meta-analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 76, 127714. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2022.127714>
- QGIS Development Team. (2023). *Quantum GIS Geographic Information System*. <https://www.qgis.org>
- R Core Development Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing.
- Rigal, R. (2019). *Pesticides et Parkinson. Une causalité établie—Des mesures pour protéger tous les citoyens*. (p. 33). Fondation David Suzuki et Parkinson Québec. <https://fr.davidsuzuki.org/wp-content/uploads/sites/3/2019/09/PARKINSON-Report-FRENCH.pdf>
- Rosemont-La Petite-Patrie. (2022). *Plan directeur de biodiversité de Rosemont-La Petite-Patrie*. Rosemont-La Petite-Patrie.
- Selhorst, A., & Lal, R. (2013). Net Carbon Sequestration Potential and Emissions in Home Lawn Turfgrasses of the United States. *Environmental Management*, 51(1), 198–208. <https://doi.org/10.1007/s00267-012-9967-6>
- Statistique Canada. (2017). *L'utilisation de l'eau à l'extérieur, 2015*. Statistics Canada = Statistique Canada. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/16-508-x/16-508-x2017002-fra.htm>

- Tanguy, O., Martins, K. T., Maure, F., St-Denis, A., & Halmich, C. (2022). *Augmenter l'adaptation équitable aux changements climatiques: Scénarisation de la plantation de 500 000 nouveaux arbres sur le territoire de la Ville de Montréal*. Fondation David Suzuki.
- USEPA. (2021). Water-Smart Landscapes—Start With WaterSense. *Environmental Protection Agency (USEPA)*. <https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-12/ws-outdoor-water-smart-landscapes.pdf>
- Vertdure. (2024). *Comment reconnaître les mauvaises herbes sur votre pelouse?* https://vertdure.com/fr/blogue/article/comment-reconnaitre-les-mauvaises-herbes-sur-votre-pelouse.21?fbclid=IwAR2nKSQrn13RoGkDWEoMY_7szSKlvsAv0_Gq6dHyoTu2TYCFAHlc05Nf7WA
- Ville de Boucherville. (2023). *Mai sans tondeuse | Boucherville embarque dans le mouvement!* <https://www.boucherville.ca/nouvelles/mai-sans-tondeuse-boucherville-embarque-dans-le-mouvement/>
- Ville de Laval. (2023). Règlement numéro 12084 concernant les nuisances et remplaçant le règlement L-11465 et ses amendements. *Ville de Laval*.
- Ville de Magog. (2023). *Mouvement Mai sans tonte*. <https://www.ville.magog.qc.ca/actualite-mai-sans-tonte-2023/>
- Ville de Montréal. (2020). *Plan climat 2020-2030*. Ville de Montréal. https://portail-m4s.s3.montreal.ca/pdf/Plan_climat%2020-16-16-VF4_VDM.pdf
- Ville de Montréal. (2022). *Plan—Montréal: Territoire de biodiversité par la protection des pollinisateurs (2022-2027)*. Ville de Montréal.
- Ville de Montréal. (2023a). Règlement sur la vente et l'utilisation des pesticides (21-041). *Ville de Montréal*. <https://montreal.ca/reglements-municipaux/recherche/61576d182f8ac90011ca58b5>
- Ville de Montréal. (2023b). *Surfaces minérales et végétales*. <https://donnees.montreal.ca/dataset/surfaces-minerales-vegetales#methodology>
- Ville de Québec. (2005). *Contrôle de l'érosion: Protection et stabilisation des surfaces*. https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/implantation-projets-immobiliers/projets-residentiels/docs/fiches_controle_erosion/Protection_et_stabilisation_des_surfaces.pdf
- Ville de Québec. (2022). *Mai sans tondeuse*. <https://www.ville.quebec.qc.ca/citoyens/environnement/milieux-naturels/mai-sans-tondeuse.aspx>
- Ville de Saint-Jérôme. (2023). *Plan d'action environnemental de la Ville de Saint-Jérôme 2024-2026*. Ville de Saint-Jérôme.
- Ville de Sherbrooke. (2024). *Règlement numéro 1300—Ville de Sherbrooke*.
- Wang, J., Bretz, M., Dewan, M. A. A., & Delavar, M. A. (2022). Machine learning in modelling land-use and land cover-change (LULCC): Current status, challenges and prospects. *Science of The Total Environment*, 822, 153559. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153559>
- Wang, Z.-H., Zhao, X., Yang, J., & Song, J. (2016). Cooling and energy saving potentials of shade trees and urban lawns in a desert city. *Applied Energy*, 161, 437–444. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.047>
- Zirkle, G., Lal, R., & Augustin, B. (2011). Modeling Carbon Sequestration in Home Lawns. *HortScience*, 46(5), 808–814. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.46.5.808>

ANNEXE

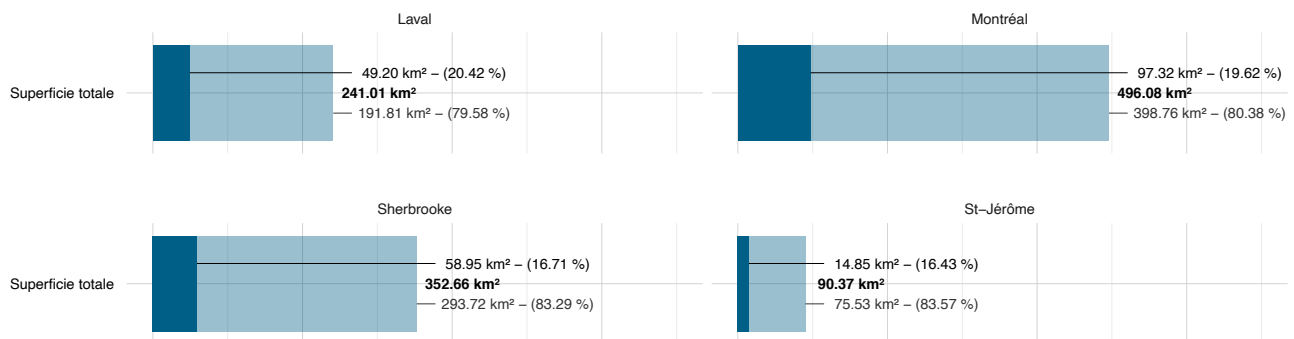


FIGURE S1. Proportion des surfaces végétales basses totales dans chaque ville.

Les teintes foncées représentent les surfaces végétales basses, alors que les teintes pâles symbolisent les autres types de surfaces. Les valeurs le long des lignes indiquent la superficie (km²) de chaque type de surface (i.e., végétales basses et autres) et les valeurs entre parenthèses soulignent la proportion du territoire (%) occupée par ce type de surface. Les valeurs en gras présentent la superficie terrestre totale de chaque ville (km²). Les histogrammes incluent les données de toutes les classes d'usage, incluant les données du groupe « Agricole / Forestier ».

TABLEAU S1. Liens de téléchargement des jeux de données

DONNÉE	URL DE TÉLÉCHARGEMENT
Découpages administratifs 1/20000 - munic_s.shp	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/decoupages-administratifs
Décennal-C 2018 (Mosaïques d'orthophotographies RGB)	https://geoapp.bibl.ulaval.ca
Décennal-I 2018 (Modèle/Photo RGBI) + fichiers .PAR	https://geoapp.bibl.ulaval.ca
Unités de découpage hydrographique (UDH)	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/grhq
Modèles de hauteur de canopée (MHC) - Montréal	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar
Modèles de hauteur de canopée (MHC) - Laval	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar
Modèles de hauteur de canopée (MHC) - Sherbrooke & St-Jérôme	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar
Modèle numérique de terrain (MNT) - Montréal	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar
Modèle numérique de terrain (MNT) - Laval	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar
Modèle numérique de terrain (MNT) - Sherbrooke & St-Jérôme	https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/produits-derives-de-base-du-lidar
Usages prédominants 2022	https://geoapp.bibl.ulaval.ca

TABLEAU S2. Simplification des classes d'usages prédominants.

ATTRIBUTS COMPOSÉS DES CLASSES D'USAGES ORIGINALES	NOUVELLES CLASSES D'USAGES
Agricole *	Agricole / Forestier
Agricole / Résidentiel	Agricole / Forestier
Agricole / Terrain vague	Agricole / Forestier
Agricole / Transport et infrastructure	Agricole / Forestier
Forestier *	Agricole / Forestier
Forestier / Résidentiel	Agricole / Forestier
Forestier / Service	Agricole / Forestier
Commercial *	Commercial / Industriel
Commercial / Industrie lourde / Industrie légère / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Industrie lourde / Industrie légère / Service / Terrain vague	Commercial / Industriel
Commercial / Industrie lourde / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Industrie légère	Commercial / Industriel
Commercial / Industrie légère / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Industrie légère / Terrain vague	Commercial / Industriel
Commercial / Institutionnel	Commercial / Industriel
Commercial / Institutionnel / Restauration et hébergement	Commercial / Industriel
Commercial / Institutionnel / Restauration et hébergement / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Commercial / Institutionnel / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Parc et récréation	Commercial / Industriel
Commercial / Parc et récréation / Restauration et hébergement / Terrain vague	Commercial / Industriel
Commercial / Parc et récréation / Résidentiel	Commercial / Industriel
Commercial / Parc et récréation / Terrain vague	Commercial / Industriel
Commercial / Restauration et hébergement	Commercial / Industriel
Commercial / Restauration et hébergement / Résidentiel / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Restauration et hébergement / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Restauration et hébergement / Service / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Commercial / Restauration et hébergement / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Commercial / Sans correspondance	Commercial / Industriel
Commercial / Sans correspondance / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Commercial / Service	Commercial / Industriel
Commercial / Service / Terrain vague	Commercial / Industriel
Commercial / Service / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Commercial / Terrain vague	Commercial / Industriel
Commercial / Terrain vague / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Commercial / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Exploitation minière et service connexe *	Commercial / Industriel
Industrie lourde *	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Industrie légère	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Industrie légère / Service	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Industrie légère / Terrain vague	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Parc et récréation	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Sans correspondance	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Service	Commercial / Industriel

Industrie lourde / Terrain vague	Commercial / Industriel
Industrie lourde / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Industrie légère *	Commercial / Industriel
Industrie légère / Parc et récréation	Commercial / Industriel
Industrie légère / Résidentiel	Commercial / Industriel
Industrie légère / Sans correspondance	Commercial / Industriel
Industrie légère / Service	Commercial / Industriel
Industrie légère / Service / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Industrie légère / Terrain vague	Commercial / Industriel
Industrie légère / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Restauration et hébergement *	Commercial / Industriel
Restauration et hébergement / Sans correspondance	Commercial / Industriel
Restauration et hébergement / Service	Commercial / Industriel
Restauration et hébergement / Terrain vague	Commercial / Industriel
Restauration et hébergement / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Sans correspondance / Service	Commercial / Industriel
Sans correspondance / Service / Terrain vague	Commercial / Industriel
Service *	Commercial / Industriel
Service / Terrain vague	Commercial / Industriel
Service / Terrain vague / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Service / Transport et infrastructure	Commercial / Industriel
Sans correspondance *	Infrastructure de transport
Sans correspondance / Terrain vague	Infrastructure de transport
Sans correspondance / Terrain vague / Transport et infrastructure	Infrastructure de transport
Sans correspondance / Transport et infrastructure	Infrastructure de transport
Terrain vague / Transport et infrastructure	Infrastructure de transport
Transport et infrastructure *	Infrastructure de transport
Institutionnel *	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Parc et récréation	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Parc et récréation / Service	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Parc et récréation / Terrain vague	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Restauration et hébergement	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Restauration et hébergement / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Sans correspondance	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Service	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Service / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Terrain vague	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Terrain vague / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Institutionnel / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation *	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Restauration et hébergement	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Restauration et hébergement / Service	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Sans correspondance	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Sans correspondance / Terrain vague	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Sans correspondance / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Service	Institutionnel / Parc et récréation

Parc et récréation / Service / Terrain vague	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Service / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Terrain vague	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Terrain vague / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Parc et récréation / Transport et infrastructure	Institutionnel / Parc et récréation
Commercial / Résidentiel	Résidentiel
Commercial / Résidentiel / Service	Résidentiel
Commercial / Résidentiel / Terrain vague	Résidentiel
Commercial / Résidentiel / Transport et infrastructure	Résidentiel
Institutionnel / Résidentiel	Résidentiel
Institutionnel / Résidentiel / Service	Résidentiel
Institutionnel / Résidentiel institutionnel	Résidentiel
Parc et récréation / Résidentiel	Résidentiel
Parc et récréation / Résidentiel / Service	Résidentiel
Restauration et hébergement / Résidentiel	Résidentiel
Résidentiel *	Résidentiel
Résidentiel / Résidentiel institutionnel	Résidentiel
Résidentiel / Sans correspondance	Résidentiel
Résidentiel / Sans correspondance / Terrain vague	Résidentiel
Résidentiel / Sans correspondance / Terrain vague / Transport et infrastructure	Résidentiel
Résidentiel / Service	Résidentiel
Résidentiel / Service / Terrain vague	Résidentiel
Résidentiel / Service / Transport et infrastructure	Résidentiel
Résidentiel / Terrain vague	Résidentiel
Résidentiel / Terrain vague / Transport et infrastructure	Résidentiel
Résidentiel / Transport et infrastructure	Résidentiel
Résidentiel institutionnel *	Résidentiel
Résidentiel institutionnel / Sans correspondance	Résidentiel
Résidentiel institutionnel / Service	Résidentiel
Résidentiel institutionnel / Terrain vague	Résidentiel
Résidentiel institutionnel / Transport et infrastructure	Résidentiel
Terrain vague *	Terrain vague

15 des 16 grandes classes d'usages originales sont identifiées en gras avec un astérisque (*). La classe « Pêche, chasse, piégeage et activité connexe » n'apparaît pas puisqu'elle n'a pas été identifiée sur le territoire des quatre villes de cette étude.