

PROJET DE RÈGLEMENT 1005-02

RÈGLEMENT MODIFIANT LE RÈGLEMENT SUR LES PLANS D'IMPLANTATION ET D'INTÉGRATION ARCHITECTURALE N°1005 AFIN D'ASSURER LA CONFORMITÉ AU RÈGLEMENT N°24-02 DE LA MRC THÉRÈSE-DE BLAINVILLE ET AUX RÈGLEMENTS N°800-06 ET N°800-08 DE LA VILLE DE ROSEMÈRE RELATIFS AU PÔLE RÉGIONAL – RÈGLEMENT DE CONCORDANCE

CONSIDÉRANT que le *Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale n°1005* est en vigueur;

CONSIDÉRANT que la MRC Thérèse-De Blainville a modifié son Schéma d'aménagement et de développement afin d'encadrer le redéveloppement du pôle commercial régional de Rosemère selon les principes d'aménagement durable par le Règlement n°24-02 et que ce dernier est en vigueur depuis le 21 janvier 2025;

CONSIDÉRANT que la Ville de Rosemère a modifié son Plan d'urbanisme afin d'intégrer le plan particulier d'urbanisme (PPU) du pôle régional par le Règlement n°800-06 et que ce dernier est en vigueur depuis le 10 décembre 2025;

CONSIDÉRANT que la Ville de Rosemère a de nouveau modifié son Plan d'urbanisme afin d'apporter certaines modifications au PPU du pôle régional par le règlement n°800-08;

CONSIDÉRANT qu'en vertu de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (RLRQ, c. A-19.1), la Ville de Rosemère doit adopter tout « règlement de concordance », soit tout règlement qui est nécessaire pour assurer la conformité des règlements d'urbanisme au Schéma d'aménagement et de développement modifié et au Plan d'urbanisme modifié;

CONSIDÉRANT qu'un avis de motion a été dûment donné et que le projet de règlement a été déposé à la séance du 9 mars 2026;

PAR CONSÉQUENT, le Conseil décrète ce qui suit :

ARTICLE 1 L'article 6 « DOCUMENTATION EN ANNEXE » du *Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale n°1005* est modifié par l'ajout des paragraphes suivants :

« 4° Le guide « Conception et mise en œuvre de rues apaisées », publié par Vivre en Ville (2020), de l'Annexe D;

5° Le « Guide de mise en œuvre d'une stationnement écoresponsable », publié par le Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais et du Conseil régional de l'environnement de Montréal (2019), de l'Annexe E;

6° La norme « BNQ 3019-190/2013 – Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement des aires de stationnement – Guide à l'intention des concepteurs », publié par le Bureau de la normalisation du Québec (2013), de l'Annexe F. »

ARTICLE 2 L'article 8 « TERRITOIRE ASSUJETTI » de ce règlement est modifié par l'ajout du paragraphe 5° qui se lit comme suit :

« 5° Un terrain compris dans le Pôle régional, dont les limites sont définies au chapitre 8.1. »

ARTICLE 3 L'article 35 « TERRITOIRE VISÉ » de ce règlement est modifié par l'insertion, au premier alinéa, des mots « , des usages du groupe Habitation (H) dans le Pôle régional » après les mots « centres commerciaux ».

ARTICLE 4 L'article 61 « TERRITOIRE VISÉ » de ce règlement est modifié par :

- 1° L'ajout, au paragraphe 2°, des mots « , sous réserve des dispositions du chapitre 8.1 relatif au Pôle régional »;
- 2° L'ajout, au paragraphe 3°, des mots « , sous réserve des dispositions du chapitre 8.1 relatif au Pôle régional ».

ARTICLE 5 L'article 124 « TERRITOIRE VISÉ » de ce règlement est modifié, au premier alinéa, par l'insertion des mots « , à l'exception d'un usage du groupe Public (P) situé dans le secteur du Pôle régional et assujetti aux dispositions du chapitre 8.1 » après les mots « du territoire ».

ARTICLE 6 L'article 132 « TERRITOIRE VISÉ » de ce règlement est modifié, au premier alinéa, par l'insertion des mots « , à l'exception d'un projet de lotissement situé dans le secteur du Pôle régional et assujetti aux dispositions du chapitre 8.1 » après les mots « du territoire ».

ARTICLE 7 Le règlement est modifié par l'insertion du chapitre 8.1 qui se lit comme suit :

« CHAPITRE 8.1 DISPOSITIONS APPLICABLES AU PÔLE RÉGIONAL

SECTION 1 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 146.1 TERRITOIRE VISÉ

Les objectifs et critères du présent chapitre s'appliquent aux interventions dans le Pôle régional.

Le Pôle régional comprend trois (3) secteurs, soit (le nom du secteur est utilisé dans le cas où des dispositions s'y appliquent spécifiquement) :

- 1° Le « secteur Urbain », correspond à l'affectation Urbaine au PPU Pôle régional et aux zones C-139 et C-140 au plan de zonage;
- 2° Le « secteur Commercial », correspond à l'affectation Commerciale suburbaine au PPU Pôle régional et à la zone C-03 au plan de zonage;
- 3° Le « secteur Mixte », correspond à l'affectation Mixte au PPU Pôle régional et aux zones C-164 et C-165 au plan de zonage.

SECTION 2 OBJECTIFS ET CRITÈRES LIÉS À LA PLANIFICATION DU PÔLE RÉGIONAL

ARTICLE 146.2 DOMAINE D'APPLICATION

Au moment du dépôt de l'une ou l'autre des demandes suivantes dans le secteur Urbain ou le secteur Mixte, le requérant doit soumettre en amont une planification de l'ensemble du secteur concerné :

- 1° Un projet de lotissement visant la création d'une rue ou d'un lot;
- 2° La construction d'un bâtiment principal;
- 3° L'agrandissement d'un bâtiment principal existant à la date d'entrée en vigueur du présent règlement, sauf l'agrandissement du bâtiment pour des fonctions opérationnelles (entrée, dépôt, etc.);
- 4° L'agrandissement d'une aire de stationnement existante à la date d'entrée en vigueur du présent règlement, sauf si cet agrandissement entraîne la création de moins de 10 cases de stationnement.

La planification est soumise sous forme d'un plan image et d'un document décrivant les interventions à réaliser dans le but d'atteindre les objectifs et

les critères énoncés. Elle doit être accompagnée des études et des analyses nécessaires pour répondre aux objectifs et aux critères.

Lorsque la planification est approuvée selon les modalités du chapitre 2, les projets assujettis par secteur au présent chapitre doivent respecter cette planification.

Dans le cas d'une intervention dans les secteurs « Établissements commerciaux de grandes surfaces » ou « Place Rosemère », les interventions demeurent assujetties au chapitre 4, sous réserve du premier alinéa et des dispositions de la section 4 du présent chapitre.

Dans le cas où la planification approuvée nécessite une modification, la modification doit être soumise à une nouvelle approbation en vertu de la présente section.

ARTICLE 146.3 OBJECTIFS POURSUIVIS

Afin d'assurer la mise en œuvre du PPU Pôle régional, l'objectif général est de créer un milieu de vie inclusif, durable et de qualité.

Les objectifs spécifiques poursuivis sont :

- 1° Promouvoir un réseau de transport actif, sécuritaire, confortable et connecté;
- 2° Améliorer la desserte en transport collectif;
- 3° Favoriser le transport durable et la réduction de l'autosolo;
- 4° Atténuer les impacts de la circulation sur le réseau routier;
- 5° Offrir des types d'habitations variés;
- 6° Optimiser l'occupation au sol tout en maintenant un équilibre entre les espaces bâtis et les espaces verts;
- 7° Adapter les nouvelles constructions et infrastructures en matière de résilience aux changements climatiques;
- 8° Réduire les îlots de chaleur;
- 9° Assurer une connectivité écologique entre les nouveaux espaces verts et bleus;
- 10° Favoriser une architecture de qualité par la durabilité, la fonctionnalité et l'esthétisme des bâtiments existants et projetés;
- 11° Préserver et mettre en valeur le bâtiment de la Place Rosemère;
- 12° Réduire les nuisances et les risques relatifs aux bruits routiers pour les usages sensibles;
- 13° Contribuer à la santé des résidents et des visiteurs.

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, des critères sur la mobilité, les fonctions urbaines, la densité et la volumétrie, les espaces libres, l'aménagement et le verdissement, la performance environnementale ainsi que la sécurité et les nuisances à l'échelle des secteurs sont énoncés ci-après.

ARTICLE 146.4 CRITÈRES RELATIFS À LA MOBILITÉ

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs à la mobilité sont les suivants :

- 1° La planification tient compte du plan de mobilité au PPU et comprend le déploiement de rues complètes, de rues étroites et de rues piétonnes et cyclistes. Leur conception prend appui sur les principes énoncés au guide de conception et mise en œuvre de rues apaisées joint à l'Annexe D;

- 2° La planification des accès au Pôle régional à partir boulevard Labelle se limite aux accès véhiculaires existants. Dans le cas où un accès est déplacé, sa localisation assure la sécurité des différents usagers (automobilistes, cyclistes et piétons);
- 3° Dans le cas où le projet de bretelle d'accès depuis l'autoroute A-640 est confirmé par le MTMD, la planification permet d'arrimer les voies véhiculaires à la future bretelle;
- 4° La planification propose l'aménagement de plateformes de correspondance (« hub de transit ») offrant une diversité de choix de transport alternatif à l'automobile pour les déplacements de courte distance, tels que l'aménagement d'infrastructures pour le vélo, le vélo en libre-service, les taxis, l'autopartage, les bornes de recharge et le transport collectif (par exemple, un arrêt d'autobus);
- 5° La localisation de la plateforme de correspondance principale est en cohérence avec sa planification au PPU. Les plateformes secondaires sont réparties de manière stratégique sur le site et sont en lien avec les voies d'accès, la circulation et la plateforme principale;
- 6° La planification intègre des infrastructures et des aménagements liés au transport durable, notamment la mutualisation des aires de stationnement selon les différents usagers (résidents, employés et visiteurs), les espaces réservés au covoiturage ou à l'autopartage, la disponibilité de bornes de recharge pour véhicules électriques dans les stationnements extérieurs et intérieurs et les espaces réservés pour le stationnement de vélos à l'extérieur et à l'intérieur;
- 7° La localisation des infrastructures et des aménagements liés au transport durable permet de maximiser leur accessibilité et leur utilisation, par exemple, à proximité des arrêts d'autobus;
- 8° La planification priorise les transports actifs et propose, conséquemment, une offre globale de stationnements limitée;
- 9° La planification intègre un réseau de transport actif sécuritaire, confortable et connecté à l'aide d'infrastructures et d'aménagements dédiés, notamment des voies cyclables, des stationnements pour vélos, des allées piétonnes, des trottoirs, des zones de déplacement sécurisées, des aires d'attente, du mobilier urbain, des abris ou des haltes. La piste multifonctionnelle planifiée au PPU fait partie intégrante de la proposition;
- 10° Le réseau de transport actif proposé permet d'établir des liens sécuritaires, fonctionnels et connectés, incluant la bonification des liens existants, vers les points d'accès au transport collectif particulièrement ceux de la montée Sanche, de la rue Bouthillier et du boulevard Labelle ainsi vers les équipements et services à proximité (services municipaux, équipements institutionnels d'éducation et santé, pôle civique, pôle récréatif, secteur commercial du chemin de la Grande-Côte, aires TOD de Rosemère et de Sainte-Thérèse, Vieux Sainte-Thérèse, etc.);
- 11° La planification propose des mesures d'adaptation aux conditions hivernales pour les infrastructures et les aménagements liées à la mobilité;
- 12° La planification propose des mesures assurant une accessibilité universelle pour les infrastructures et les aménagements liés à la mobilité, particulièrement pour les parcours actifs et les points d'accès au transport collectif.

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs aux fonctions urbaines sont les suivants :

- 1° La répartition des fonctions urbaines tient compte de la disponibilité en eau potable, de la capacité des infrastructures publiques ainsi que du phasage de réalisation des infrastructures liées à mobilité;
- 2° La planification propose une répartition des fonctions urbaines permettant d'offrir une mixité à l'échelle du bâtiment, du secteur et du Pôle régional;
- 3° La planification propose une diversité de taille des logements en tenant compte des besoins exprimés par les différents profils de ménages;
- 4° La planification propose des solutions innovantes contribuant à l'abordabilité résidentielle en complément à l'offre de logements abordables en vertu du *Règlement visant à améliorer l'offre de logement abordable, social ou familial*;
- 5° La nature des usages commerciaux, des services personnels et professionnels, des activités de bureaux, des services de loisirs et des services publics répond prioritairement aux besoins quotidiens des résidents;
- 6° Le choix des usages aux rez-de-chaussée des bâtiments participe à l'animation, à la convivialité et à l'attractivité du milieu.

ARTICLE 146.6 CRITÈRES RELATIFS À LA DENSITÉ ET À LA VOLUMÉTRIE

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs à la densité et à la volumétrie sont les suivants :

- 1° La planification inclut une répartition de la densité résidentielle permettant d'atteindre le seuil minimal;
- 2° La proposition relative à la densité et aux volumétries prend appui sur le plan concept d'aménagement et les ambiances recherchées au PPU;
- 3° La répartition des densités et des volumétries contribue à maintenir un équilibre entre les espaces bâtis, les espaces verts incluant les parcs et les espaces fonctionnels (accès, stationnement) et n'a pas pour effet de créer des ensembles bâtis massifs et dominants;
- 4° La répartition des densités et des volumétries contribue à l'encadrement des rues existantes sans par ailleurs créer un ensemble fermé sur lui-même;
- 5° La proposition relative à la densité et aux volumétries contribue à la création d'un milieu à l'échelle humaine misant sur l'appropriation du lieu et le développement du sentiment d'appartenance, particulièrement dans le secteur Urbain;
- 6° La planification assure une transition harmonieuse des volumétries (forme, dimension et proportion) avec les quartiers résidentiels existants de faible densité, particulièrement à proximité de la rue Bouthiller, de la Montée Sanche et de la rue des Mélèzes. Par exemple, une gradation des hauteurs est proposée à l'aide de recul des étages supérieurs au 4^e étage et les volumétries plus importantes sont localisées à proximité de l'A-640.

ARTICLE 146.7 CRITÈRES RELATIFS AUX ESPACES LIBRES

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs aux espaces libres sont les suivants :

- 1° La planification des espaces libres permet d'introduire l'approche « 3-30-300 », soit de voir trois (3) arbres de sa fenêtre, de vivre

dans un quartier avec 30 % de canopée et de vivre à moins de 300 mètres d'un parc;

- 2° La planification des espaces libres tient compte des vocations et des ambiances définies au PPU (parc de quartier, parc botanique et place publique d'envergure);
- 3° La localisation des espaces libres privilégie un emplacement assurant un accès public en tout temps et une utilisation conviviale par les occupants et les visiteurs;
- 4° La planification propose des liens entre les espaces libres par des aménagements physiques ou identitaires de manière à assurer une connectivité et une intégration au milieu;
- 5° Les espaces libres contribuent à l'intégration d'infrastructures vertes naturelles et incluent des stratégies de gestion des eaux pluviales, par exemple, en permettant leur utilisation comme espaces inondables tel un parc éponge;
- 6° Les espaces publics répondent aux besoins des usagers par l'aménagement d'espaces publics modulables et flexibles pouvant accueillir une diversité d'activités au sein d'un même lieu;
- 7° La conception des espaces publics contribue à favoriser leur utilisation en toute saison;
- 8° Les espaces libres ainsi que les lieux extérieurs telles les terrasses commerciales et les occupations des toits contribuent à l'animation des lieux;
- 9° La planification propose des mesures assurant une accessibilité universelle pour les espaces libres.

ARTICLE 146.8 CRITÈRES RELATIFS À L'AMÉNAGEMENT ET AU VERDISSEMENT

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs à l'aménagement et au verdissement sont les suivants :

- 1° Le réseau viaire, les stationnements en surface et les espaces libres intègrent des infrastructures vertes et naturelles et incluent des stratégies de gestion durable des eaux pluviales (ouvrages d'infiltration, adsorption et rétention, etc.). Leur conception s'appuie sur les principes d'aménagement d'un stationnement écoresponsable et la norme BNQ 3019-190/2013 joints aux Annexes E et F;
- 2° La planification permet de réduire significativement les surfaces imperméabilisées sur l'ensemble du pôle par la déminéralisation des espaces excédentaires;
- 3° La planification limite les aires de stationnement extérieures et privilégie leur intégration dans les bâtiments (en souterrain ou étagé);
- 4° La planification propose une augmentation significative du verdissement par la végétalisation, la plantation d'arbres et l'aménagement des espaces libres;
- 5° La planification priorise la plantation d'arbres à moyen ou grand déploiement favorisant la création d'une canopée dense et continue à proximité des surfaces minéralisées, tels les aires de stationnement, les rues, les parcours de transport actif et les points d'accès au transport collectif, et pour la création de zones d'ombrage et de rafraîchissement;
- 6° La planification propose des plantations d'arbres à moyen ou grand déploiement pour une canopée dense et continue en bordure des rues existantes (montée Sanche, rue Bouthiller, boulevard

Labelle), des voies de circulation projetées et de l'autoroute A-640. Près de l'A-640, une majorité de conifères est privilégiée;

- 7° La répartition des plantations et des espaces végétalisés contribue à favoriser le déplacement de la faune et biodiversité locale;
- 8° La planification propose une diversité végétale adaptée aux conditions du site, incluant des espèces résistantes aux périodes de sécheresse et des espèces à croissance rapide. Les superficies gazonnées sont évitées au profit de l'aménagement de prés fleuris (ou prairies fleuries) composés de graminées et de plantes à fleurs;
- 9° La planification introduit des mesures favorisant la pratique de l'agriculture urbaine sous diverses formes, incluant les jardins communautaires, les potagers en pleine terre, aux balcons, en serre ou sur les toits, ainsi que les aménagements composés de végétaux comestibles.

ARTICLE 146.9 CRITÈRES RELATIFS À PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs à la performance environnementale sont les suivants :

- 1° Les propositions environnementales incluses à la planification contribuent à l'obtention de certification reconnue, par exemple de type LEED ND ® ou autre;
- 2° La planification favorise l'implantation d'une boucle énergétique ou d'un microréseau et des dispositifs d'emmagasinement énergétique et de gestion de la pointe.

ARTICLE 146.10 CRITÈRES RELATIFS À LA SÉCURITÉ ET AUX NUISANCES

Pour l'évaluation de l'atteinte des objectifs, les critères relatifs à la sécurité et aux nuisances sont les suivants :

- 1° La planification intègre des mesures de sécurisation des déplacements véhiculaires, cyclistes et piétons dans les voies de circulation ainsi que des mesures pour les déplacements dans les espaces libres pour éviter les conflits entre les usagers (par exemple, modération de la vitesse, signalisation directionnelle, espace dédié, éclairage adapté, trottoirs continus, traverses piétonnes et cyclables protégées, îlots de protection, etc.);
- 2° La planification propose des mesures visant à réduire les nuisances associées au transport local des marchandises vers et depuis le pôle commercial régional, notamment par l'intégration des zones de livraison au réseau viaire, l'intégration des aires de chargement et de déchargement aux bâtiments, l'aménagement d'espaces de tri mutualisé pour la gestion des déchets, des zones de circulation apaisée, etc.;
- 3° L'implantation des bâtiments est orientée de manière à contribuer à la diminution du niveau sonore sur le site et éviter la propagation du bruit par réflexion;
- 4° La planification introduit des mesures d'atténuation du bruit sonore par des aménagements adaptés tout en priorisant une végétation dense et de grande hauteur;
- 5° La planification évite les espèces végétales présentant un potentiel allergène.

SECTION 3 OBJECTIFS ET CRITÈRES LIÉS AUX PROJETS DANS LES SECTEURS URBAIN ET MIXTE

ARTICLE 146.11 TERRITOIRE VISÉ

Les objectifs et critères de la présente section s'appliquent au secteur Urbain et au secteur Mixte.

ARTICLE 146.12 DOMAINE D'APPLICATION

Les interventions assujetties à un P.I.I.A sont les suivants :

- 1° Projet de lotissement visant la création d'un lot ou d'une rue;
- 2° Construction d'un bâtiment principal;
- 3° Agrandissement d'un bâtiment principal;
- 4° Aménagement ou agrandissement d'une aire de stationnement;
- 5° Ajout ou modification d'une enseigne;
- 6° Ajout ou modification d'une terrasse commerciale.

Les interventions visées au premier alinéa s'appliquent à tout usage.

Malgré l'article 9, l'aménagement d'une aire de stationnement du groupe Habitation (H) est assujetti à la présente section.

ARTICLE 146.13 OBJECTIF GÉNÉRAL

Les interventions contribuent à l'atteinte de l'objectif général du Pôle régional, soit de créer un milieu de vie inclusif, durable et de qualité.

Les interventions assurent la mise en œuvre de la planification approuvée pour le secteur, dont les objectifs spécifiques sont énoncés à la section 2. Les interventions peuvent différer légèrement de la planification en considérant d'aspects techniques et fonctionnels dans la mesure où les principes de la planification sont respectés.

ARTICLE 146.14 OBJECTIFS ET CRITÈRES RELATIFS AU LOTISSEMENT

Une intervention relative au lotissement tend vers l'objectif suivant :

- 1° Concevoir un lotissement qui assure la mise en œuvre des composantes de la planification préalable approuvée pour le secteur.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° Le projet de lotissement tient compte des composantes de la planification préalable approuvée pour le secteur, soit la mobilité, les fonctions urbaines, la densité et la volumétrie, les espaces libres, l'aménagement et le verdissement, la performance environnementale ainsi que la sécurité et les nuisances;
- 2° Le projet de lotissement favorise la marchabilité et la perméabilité du secteur;
- 3° Le projet de lotissement tient compte du phasage du projet et de la capacité des infrastructures.

ARTICLE 146.15 CRITÈRES RELATIFS À L'IMPLANTATION ET LA VOLUMÉTRIE

Une intervention relative à l'implantation et la volumétrie tend vers les objectifs suivants :

- 1° Assurer une intégration respectueuse du bâti aux secteurs résidentiels existants;
- 2° Contribuer à la création d'un milieu à l'échelle humaine.

L'atteinte des objectifs est évaluée selon les critères suivants :

- 1° L'implantation et la volumétrie contribuent à maintenir un équilibre entre les espaces bâtis et les espaces libres (espaces verts, parcs, espaces fonctionnels);
- 2° L'implantation et la volumétrie participent à l'encadrement de la rue sans par ailleurs créer un ensemble fermé sur lui-même;
- 3° L'implantation favorise la marchabilité et la perméabilité du secteur;
- 4° L'implantation et la volumétrie n'ont pas pour effet de créer un ensemble bâti massif et dominant;
- 5° La proposition assure une transition harmonieuse de la volumétrie (forme, dimension et proportion) avec les quartiers résidentiels existants de faible densité, particulièrement à proximité de la rue Bouthiller, de la Montée Sanche et de la rue des Mélèzes. Par exemple, une gradation des hauteurs est proposée à l'aide de recul des étages supérieurs au 4^e étage;
- 6° La proposition inclut des modulations volumétriques ou de retraits significatifs assurant une lecture distincte des fonctions du rez-de-chaussée et évitant des longueurs de façade monotones;
- 7° Dans le cas d'un bâtiment faisant face à plus d'une rue ou d'une voie, l'implantation contribue à développer une proposition architecturale ouverte sur l'espace public;
- 8° L'implantation permet de conserver les arbres existants de valeur;
- 9° L'implantation permet d'intégrer un aménagement paysager généreux;
- 10° L'implantation et la volumétrie limitent les impacts sur l'éclairage naturel et sur l'ensoleillement des bâtiments voisins et les espaces libres en considérant la densification et la compacité du milieu;
- 11° L'implantation favorise l'intimité des résidents en limitant, dans la mesure du possible, les vues directes sur les balcons et les espaces privatifs.

ARTICLE 146.16 OBJECTIFS ET CRITÈRES RELATIFS À L'ARCHITECTURE

Une intervention relative à l'architecture tend vers les objectifs suivants :

- 1° Développer une architecture de qualité par la fonctionnalité, le raffinement et l'esthétisme des bâtiments et des lieux;
- 2° Contribuer au rehaussement de la qualité du milieu;
- 3° Contribuer à la création d'un milieu à l'échelle humaine.

L'atteinte des objectifs est évaluée selon les critères suivants :

- 1° La proposition se base sur une approche conceptuelle cohérente avec le milieu d'insertion en prenant appui sur le cachet architectural propre à Rosemère tant au niveau des formes, des matériaux et des couleurs ou en actualisant les caractéristiques dans une approche contemporaine;
- 2° Le concept architectural est distinctif et novateur et évite les concepts communs ou courants. Les volumétries simples et conçues à l'aide de détails architecturaux minimalistes, soignés et fonctionnels sont privilégiées;
- 3° Le concept architectural crée un dialogue avec la rue et le piéton par un traitement architectural et paysager;
- 4° Un traitement architectural de qualité équivalente pour l'ensemble des murs extérieurs et du toit est proposé;

- 5° Le traitement architectural permet une lecture des fonctions du bâtiment;
- 6° La matérialité proposée, tant au niveau du nombre et du type de matériau, le format, la finition et la couleur, créée en ensemble cohérent en lui-même et avec les bâtiments environnants. La proposition évite les contrastes;
- 7° Les ouvertures sont généreuses et contribuent à maximiser l'éclairage naturel direct dans les espaces de vie et les espaces destinés au public;
- 8° Les ouvertures établissent des liens et des percées visuelles sur le paysage urbain et la végétation;
- 9° Le traitement architectural permet de marquer les entrées tout en distinguant les fonctions (résidentielle, commerciale ou publique);
- 10° Dans le cas où le rez-de-chaussée est occupé par un usage commercial ou public, le traitement architectural du rez-de-chaussée participe à l'animation, à la convivialité et à l'attractivité du milieu par des modulations, des détails architecturaux, des ouvertures et un choix de matérialité adopté au contexte;
- 11° Dans le cas où le rez-de-chaussée est occupé par des logements, le traitement architectural maintient une ouverture sur les espaces libres, tout en assurant une intimité aux résidents;
- 12° Dans le cas d'un bâtiment ayant façade sur plus d'une rue, les façades sont traitées de manière équivalente en évitant les murs aveugles et monotones sans relation avec le milieu;
- 13° Les constructions et les aménagements au toit s'intègrent à la composition architecturale du bâtiment;
- 14° Le traitement proposé pour les constructions et les aménagements au toit n'a pas pour effet d'accentuer la hauteur ou la volumétrie du bâtiment et leur présence;
- 15° Les accès aux espaces fonctionnels et techniques, incluant les stationnements en souterrain et les aires de chargement et de déchargement, ne dominent pas la proposition architecturale et tendent à se dissimuler dans l'ensemble;
- 16° Les aires de chargement et de déchargement sont intégrées dans le bâtiment ou, lorsqu'accessibles par l'extérieur, les aires sont planifiées de façon à réduire leur impact visuel et fonctionnel et sont dissimulées depuis le domaine public;
- 17° Dans le cas où des stationnements sont aménagés sur des étages, le traitement architectural permet de dissimuler ou d'atténuer la fonction de celles-ci. La proposition permet de maintenir une cohérence avec l'ensemble et poursuit, en tout ou en partie, le traitement architectural du bâtiment à ces étages;
- 18° Dans le cas où le bâtiment est dédié uniquement à des stationnements, un traitement architectural adapté est proposé et des solutions d'intégration urbaine originales sont proposées, par exemple, par l'introduction d'une œuvre, d'un visuel particulier ou de végétation;
- 19° Les espaces techniques et les équipements mécaniques sont prioritairement situés à l'intérieur du bâtiment. Lorsqu'ils sont situés à l'extérieur, ceux-ci sont dissimulés et intégrés à la proposition architecturale à l'architecture, notamment par l'ajout d'écrans ou de plantations, de manière à ne pas être visibles des espaces libres tout en demeurant accessibles;

- 20° L'éclairage du bâtiment est sobre et discret. L'éclairage de nature décorative est limité;
- 21° La proposition intègre des aménagements favorisant un accès universel aux entrées des bâtiments et des aménagements adaptés aux clientèles dans les autres parties du bâtiment. Par exemple, elle tend à réduire la différence de hauteur entre une voie publique et un étage, elle adapte les parcours piétons et les accès aux immeubles, elle localise les cases de stationnement réservées aux personnes à mobilité réduite près des accès, elle intègre des dispositifs adaptés (bec à canne, interrupteur automatique, etc.), etc..

ARTICLE 146.17 OBJECTIFS ET CRITÈRES RELATIFS AUX AIRES DE STATIONNEMENT

Une intervention relative aux aires de stationnement extérieures tend vers les objectifs suivants :

- 1° Favoriser le transport durable et la réduction de l'autosolo;
- 2° Assurer une intégration des aires de stationnement extérieures.

L'atteinte des objectifs est évaluée selon les critères suivants :

- 1° La proposition limite les aires de stationnement extérieures et privilégie leur intégration dans les bâtiments (en souterrain ou étagé);
- 2° Les aménagements intérieurs et extérieurs intègrent des espaces réservés au covoiturage ou à l'autopartage, une disponibilité de bornes de recharge pour véhicules électriques et des espaces réservés pour le stationnement de vélos;
- 3° Le traitement architectural des accès au stationnement souterrain et des stationnements étagés répond aux critères énoncés (critères relatifs à l'architecture);
- 4° Les aires de stationnement extérieures sont prioritairement localisées en cours latérales ou arrières et ne dominent pas le paysage;
- 5° Les abords des aires de stationnement extérieures sont généreux, plantés ou aménagés à l'aide d'éléments architecturaux de manière à se dissimuler dans le paysage;
- 6° La mise en commun des aires de stationnement extérieures est favorisée, tout en évitant la création de grand espace minéralisé;
- 7° Le projet inclut des mesures favorisant la mutualisation des espaces de stationnement;
- 8° Les aires de stationnement extérieures intègrent des infrastructures vertes et naturelles et incluent des stratégies de gestion durable des eaux pluviales (ouvrages d'infiltration, adsorption et rétention, etc.) et de réduction des îlots de chaleur. Leur conception s'appuie sur les principes d'aménagement d'un stationnement écoresponsable et la norme BNQ 3019-190/2013 joints aux Annexes E et F.

ARTICLE 146.18 OBJECTIFS ET CRITÈRES RELATIFS À L'AMÉNAGEMENT DU TERRAIN

Une intervention relative à l'aménagement du terrain tend vers l'objectif suivant :

- 1° Proposer des aménagements qui contribuent à rehausser la qualité du lieu;

- 2° Concevoir des aménagements qui contribuent au confort des clientèles.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° La proposition intègre des parcours piétonniers conviviaux, aménagés, accessibles et sécuritaires sur le terrain, lesquels sont connectés au réseau de transport actif du secteur;
- 2° Les espaces libres intègrent des infrastructures vertes et naturelles et incluent des stratégies de gestion durable des eaux pluviales (ouvrages d'infiltration, adsorption et rétention, etc.) et de réduction des îlots de chaleur. Leur conception s'appuie sur les principes d'aménagement d'un stationnement écoresponsable et la norme BNQ 3019-190/2013 joints aux Annexes E et F;
- 3° Le projet intègre une proportion importante d'espaces libres aménagés, verdis et plantés;
- 4° Les surfaces imperméables et peu végétalisées sont limitées;
- 5° Les arbres existants de valeur sont préservés;
- 6° La plantation d'arbres à moyen ou grand déploiement favorisant la création d'une canopée dense et continue à proximité des surfaces minéralisées, tels les aires de stationnement et les parcours piétonniers, est proposée et permet la création de zones d'ombrage et de rafraîchissement;
- 7° La nature, la taille et la distribution des composantes de l'aménagement paysager sont déterminées en cohérence avec la composition architecturale du bâtiment et des constructions sur le terrain. Ils contribuent à leur rehaussement ou, le cas échéant, à dissimuler certaines composantes;
- 8° Les plantations permettent d'établir des liens avec les espaces intérieurs du bâtiment;
- 9° Le projet propose une diversité végétale adaptée aux conditions du site, incluant des espèces résistantes aux périodes de sécheresse et des espèces à croissance rapide. Les superficies gazonnées sont évitées au profit de l'aménagement de prés fleuris (ou prairies fleuries) composés de graminées et de plantes à fleurs;
- 10° Le projet introduit des mesures favorisant la pratique de l'agriculture urbaine sous diverses formes, incluant les potagers en pleine terre, aux balcons, en serre ou sur les toits, ainsi que les aménagements composés de végétaux comestibles.

ARTICLE 146.19 CRITÈRES RELATIFS À PERFORMANCE ENVIRONNEMENTALE

Les interventions liées à la construction d'un bâtiment, à l'agrandissement d'un bâtiment, à l'aménagement d'une aire de stationnement et à l'aménagement du terrain doivent tendre vers l'objectif suivant :

- 1° Concevoir un projet durable et qui réduit son empreinte environnementale.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° Dans le cas de la construction d'un bâtiment, les propositions environnementales incluses au projet contribuent à l'obtention de certification reconnue, par exemple de type LEED ® ou autre;
- 2° Le projet favorise, dans la mesure du possible, l'intégration de boucle énergétique ou microréseau et de dispositifs d'emmagasinement énergétique et de gestion de la pointe;
- 3° Le projet tend vers une performance énergétique élevée en favorisant l'application des principes de conception bioclimatique

ainsi que la récupération ou l'échange d'énergie dans le bâtiment, entre les bâtiments du secteur ou entre leurs usages;

- 4° Pour les bâtiments de plus de 6 étages, le projet évalue les émissions de carbone intrinsèques et opérationnelles et propose des mesures de réduction et de mitigation adaptées;
- 5° Le projet propose des seuils maximaux pour certains polluants atmosphériques dans les espaces occupés des bâtiments (par exemple, les seuils établis par la certification Well);
- 6° Le projet favorise des taux de renouvellement d'air favorisant une bonne qualité de l'air intérieur dans les espaces occupés des bâtiments (par exemple, les seuils établis par la certification Well);
- 7° Le projet introduit des filtres à air installés dans les bâtiments avec une efficacité accrue (par exemple, les prérequis établis par la certification Well);
- 8° Les équipements servant à la production d'énergie alternative verte, tel que les panneaux solaires, les murs solaires thermiques et les systèmes de géothermie, sont favorisés ;
- 9° Pour un bâtiment éloigné des sources de pollution atmosphérique et de contraintes sonores, la ventilation naturelle est privilégiée;
- 10° La conception du bâtiment introduit des mesures favorisant la réduction de la consommation d'eau;
- 11° Le projet propose l'usage de matériaux durables pour le bâtiment et les constructions;
- 12° Les matériaux qui contribuent à la surchauffe d'un bâtiment sont évités (le projet vise un indice de réflectance solaire moyen à élevé);
- 13° Le projet propose des matériaux perméables au sol ou possédant un indice de réflectance solaire élevé;
- 14° Le projet tient compte de l'ensoleillement et privilégie les énergies passives et les sources d'énergie propres.

ARTICLE 146.20 CRITÈRES RELATIFS À LA SÉCURITÉ ET AUX NUISANCES

Les interventions liées à la construction d'un bâtiment, à l'agrandissement d'un bâtiment et à l'aménagement du terrain doivent tendre vers l'objectif suivant :

- 1° Concevoir un projet qui contribue à la santé et à la sécurité des clientèles.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° Le projet oriente la localisation des pièces sensibles au bruit (séjour, chambre) et les balcons à l'opposé de la source de bruit
- 2° Le projet intègre une protection accrue aux murs, aux ouvertures et aux balcons orientés vers la source de bruit;
- 3° Les équipements mécaniques sont localisés dans l'axe du moindre impact sonore et le projet propose des mesures visant à réduire le bruit généré par ceux-ci;
- 4° Des mesures visant à atténuer le bruit généré par les véhicules de transport dans les aires de chargement et de déchargement sont proposées (par exemple, un écran acoustique, des plantations, matériaux absorbants, etc.);
- 5° Le projet inclut des mesures d'aménagement sécuritaires pour les clientèles (par exemple, éclairage fonctionnel, rampe et main-

courante, séparation physique, distance de parcours réduite, signalisation directionnelle, etc.);

- 6° L'aménagement évite les espèces végétales présentant un potentiel allergène;
- 7° Le bâtiment intègre des mécanismes de sécurité pour les résidents, notamment pour l'accès intérieur, le remisage intérieur et les espaces pour vélos.

ARTICLE 146.21 CRITÈRES RELATIFS À L'AFFICHAGE

Une intervention relative à l'affichage tend vers l'objectif suivant :

- 1° Assurer une intégration optimale des enseignes avec les composantes architecturales et paysagères.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° Les enseignes font partie intégrante des composantes architecturales du bâtiment en présentant des dimensions, des couleurs, des matériaux et un éclairage qui respectent le cadre bâti du secteur;
- 2° Les enseignes n'altèrent et ne dénaturent pas la composition architecturale du bâtiment ;
- 3° Les enseignes détachées du bâtiment évitent de dominer le site, l'aménagement paysager ou l'architecture du bâtiment. Un aménagement paysager particulier est prévu aux pourtours de manière à assurer son intégration au site;
- 4° Des matériaux durables et de qualité sont proposés, en cohérence avec les matériaux du bâtiment;
- 5° Les enseignes présentent des couleurs sobres et de tons harmonisés en évitant l'emploi de couleurs éclatantes ou fluorescentes;
- 6° Le nombre de couleurs de l'enseigne est limité;
- 7° L'éclairage de l'enseigne est sobre et discret;
- 8° L'utilisation d'une source d'éclairage à faible consommation énergétique est privilégiée.

ARTICLE 146.22 CRITÈRES RELATIFS AUX TERRASSES COMMERCIALES

Une intervention relative aux terrasses commerciales tend vers l'objectif suivant :

- 1° Contribuer à l'ambiance urbaine et à l'animation du milieu.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° La terrasse est localisée près des espaces libres et publics;
- 2° La localisation de la terrasse s'éloigne des espaces résidentiels situés aux rez-de-chaussée des bâtiments;
- 3° La terrasse est aménagée au niveau de la rue;
- 4° La conception de la terrasse et son mobilier s'harmonise avec le bâtiment et le paysagement;
- 5° La conception de la terrasse et son mobilier est de qualité et forme un ensemble harmonieux;
- 6° La terrasse est agrémentée par l'installation de bacs à arbustes et à fleurs et d'éclairage sobre s'harmonisant au bâtiment;

- 7° La présence de pergolas, de séparation ou de clôtures décoratives basses permet de délimiter l'espace occupé par la terrasse, sans par ailleurs être fermé sur lui-même.

SECTION 4 OBJECTIFS ET CRITÈRES LIÉS AUX PROJETS DANS LE SECTEUR COMMERCIAL

ARTICLE 146.23 TERRITOIRE VISÉ

Les objectifs et critères de la présente section s'appliquent au secteur Commercial.

ARTICLE 146.24 DOMAINE D'APPLICATION

Les interventions assujetties à un P.I.I.A sont les suivants :

- 1° Construction d'un bâtiment accueillant un stationnement étagé.

ARTICLE 146.25 OBJECTIFS ET CRITÈRES RELATIFS AU STATIONNEMENT ÉTAGÉ

Une intervention relative au stationnement étagé tend vers l'objectif suivant :

- 1° Concevoir un bâtiment qui s'intègre au milieu.

L'atteinte de l'objectif est évaluée selon les critères suivants :

- 1° L'implantation et la volumétrie sont en continuité avec le bâti de la Place Rosemère;
- 2° Le bâtiment est implanté du côté nord du site, entre la Place Rosemère et l'autoroute A-640;
- 3° L'implantation et la volumétrie n'ont pas pour effet de créer un ensemble bâti massif et dominant;
- 4° L'implantation permet de conserver les arbres existants de valeur;
- 5° La proposition se base sur une approche conceptuelle cohérente avec la Place Rosemère tant au niveau des formes, des matériaux et des couleurs ou en actualisant les caractéristiques dans une approche contemporaine;
- 6° Un traitement architectural de qualité équivalente pour l'ensemble des murs extérieurs et du toit est proposé;
- 7° Des solutions d'intégration urbaine originales sont proposées, par exemple, par l'introduction d'une œuvre, d'un visuel particulier ou de végétation;
- 8° Le matériau de toiture contribue à diminuer les îlots de chaleur urbains;
- 9° L'éclairage du bâtiment est sobre et discret. L'éclairage de nature décorative est limité;
- 10° La proposition intègre des parcours piétonniers conviviaux, aménagés, accessibles et sécuritaires entre le bâtiment et la Place Rosemère;
- 11° La proposition intègre des aménagements favorisant un accès universel au bâtiment et dans les parcours piétons jusqu'aux espaces réservés à cette fin;
- 12° La proposition intègre des espaces réservés au covoiturage ou à l'autopartage, une disponibilité de bornes de recharge pour véhicules électriques et des espaces réservés pour le stationnement de vélos;

- 13° Les abords du bâtiment font l'objet d'un aménagement paysager généreux, incluant des plantations de grande hauteur contribuant à mieux intégrer l'ensemble dans le paysage;
- 14° La nature, la taille et la distribution des composantes de l'aménagement paysager sont déterminées en cohérence avec la composition architecturale du bâtiment et des constructions sur le terrain. Ils contribuent à leur rehaussement ou, le cas échéant, à dissimuler certaines composantes;
- 15° Le bâtiment et les abords intègrent des stratégies de gestion durable des eaux pluviales (ouvrages d'infiltration, adsorption et rétention, etc.). »

ARTICLE 8

Le règlement est modifié par :

- 1° Annexe D - Le guide « Conception et mise en œuvre de rues apaisées », publié par Ville en Ville (2020);
- 2° Annexe E - Le « Guide de mise en œuvre d'une stationnement écoresponsable », publié par le Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais et du Conseil régional de l'environnement de Montréal (2019);
- 3° Annexe F - La norme « BNQ 3019-190/2013 – Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement des aires de stationnement – Guide à l'intention des concepteurs », publié par le Bureau de la normalisation du Québec (2013).

Le tout tel que joints aux annexes 1, 2 et 3 du présent règlement.

ARTICLE 9

Le présent règlement entre en vigueur conformément à la loi.

Marie-Élaine Pitre
Mairesse

M^e Alexandre Bélisle
Greffier

ANNEXE 1 :

Annexe D - Le guide « Conception et mise en œuvre de rues apaisées », publié par Vivre en Ville (2020)

INSÉRER LE DOCUMENT

PROJET

CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DE RUES APAISÉES

Outils pour concilier accessibilité,
convivialité et sécurité sur les rues partagées
et les rues étroites





Des fiches pratiques pour vous aider à mettre en œuvre des rues apaisées sur votre territoire.

Pour guider les municipalités dans la conception et l'aménagement de rues étroites et de rues partagées, Vivre en Ville propose des repères et des mesures inspirantes pour s'engager dans la démarche, prendre les bonnes décisions, planifier les différentes étapes et passer à l'action !

Considérer la sécurité

01 — La sécurité et la convivialité des rues, une urgence d'agir

S'outiller pour agir

02 — Évaluer les possibilités offertes et faire les choix appropriés

03 — Articuler différentes mesures pour créer des rues partagées et des rues étroites



vivreenville.org/rues

En complément de ces fiches, Vivre en Ville vous propose des études de cas et des ressources à retrouver en ligne pour alimenter votre réflexion.

Partenaires financiers

Le projet *Rues étroites et rues partagées: référence de conception pour les collectivités québécoises* est financé par le ministère des Transports du Québec, dans le cadre du Programme d'aide financière du Fonds de la sécurité routière.

Transports
Québec 

ISBN: 978-2-923263-69-4 (version imprimée)

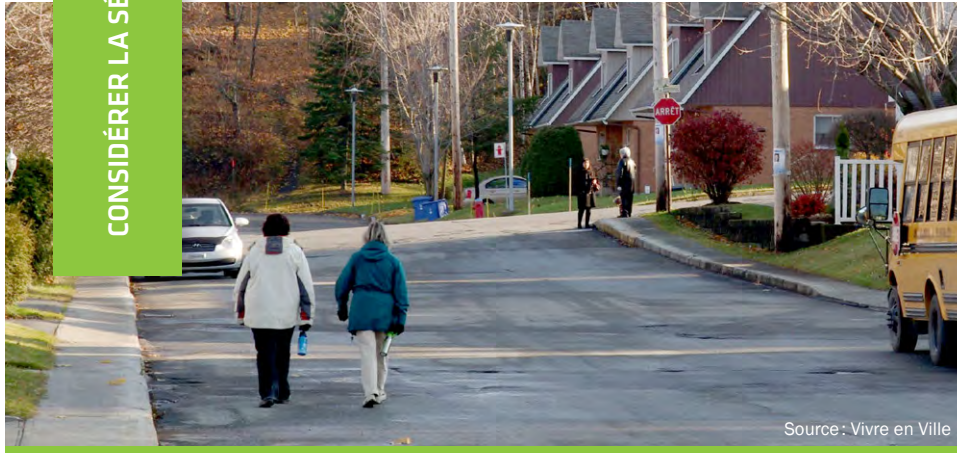
ISBN: 978-2-923263-70-0 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2020

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales Canada, 2020

© Vivre en Ville (2020)

www.vivreenville.org



Source : Vivre en Ville

Essentielles pour la vie des collectivités, mais généralement conçues comme de simples voies de circulation véhiculaire, les rues sont trop souvent inadaptées aux usagers les plus vulnérables.

En réduisant le nombre de collisions et leur gravité, les rues partagées et les rues étroites font partie des outils pertinents pour favoriser la mobilité durable et redonner une échelle humaine à ces espaces.

Les rues, un lieu de vulnérabilité pour les piétons et les cyclistes

Chaque jour au Québec, près de huit piétons et de cinq cyclistes sont heurtés par un véhicule. Tous les six jours, un piéton en meurt.

Bien que le bilan routier global s'améliore pour l'ensemble des usagers de la route, la situation des piétons reste préoccupante avec une hausse de 18,7 % des décès en 2019 par rapport à la moyenne de la période 2014-2018 et de 1,4 % entre 2018 et 2019¹.

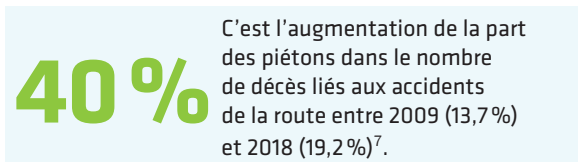
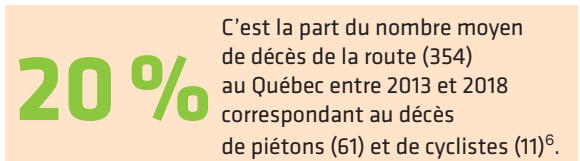
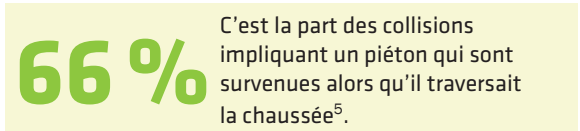
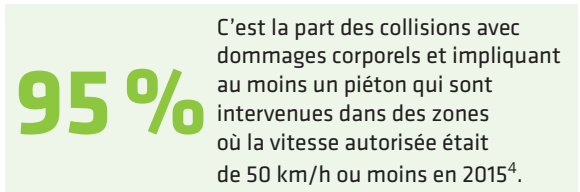
Les différents usagers ne sont pas égaux en cas de collision. Alors que les véhicules sont de plus en plus sécuritaires pour leurs occupants, les piétons et les cyclistes ne sont pas, quant à eux, mieux protégés. En moyenne, lors d'un accident, le taux de décès est 9,8 fois plus élevé chez les piétons (2,2 %) et 2,8 fois plus élevé chez les cyclistes (0,6 %) que chez les occupants d'un véhicule léger (0,2 %)².

Sur le territoire, la répartition des accidents mettant en cause des piétons n'est pas uniforme. En 2015, 72 % des accidents impliquant au moins un piéton ont eu lieu sur une artère principale (44 %) ou sur une rue résidentielle (27,7 %)³. C'est donc au sein des milieux de vie qu'il faut s'attaquer à ce problème.

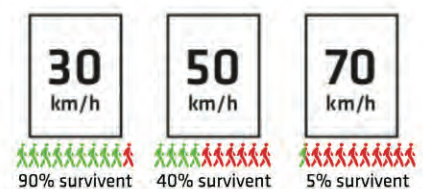
La vitesse, un facteur aggravant

Provoquant un rétrécissement du champ de vision et un accroissement de la distance d'arrêt, les vitesses élevées augmentent les risques de collision⁸. Et même lorsqu'elles n'en sont pas la cause, les vitesses en déterminent fortement les conséquences.

Plus que la signalisation ou la crainte d'une sanction⁹, ce sont surtout les caractéristiques des voies et le comportement des autres usagers qui déterminent les vitesses pratiquées. La qualité de l'aménagement est donc cruciale pour les réduire.



Probabilité de survie pour un piéton selon la vitesse d'impact

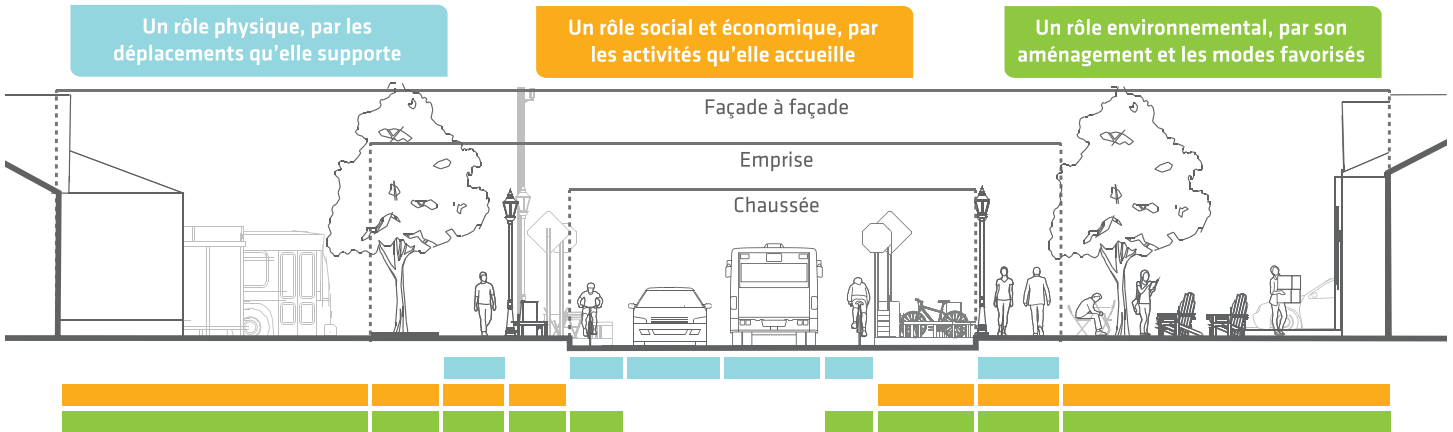


Source : Vivre en Ville, d'après (pour les données) NACTO, 2016 ; Pasanen, 1993 ; Royaume-Uni. DETR, 1998 ; Rosen et Sanders, 2009 ; Tefft, 2011 ; et (pour l'illustration) Seattle DOT.

LA RUE, BIEN PLUS QU'UNE CHAUSSÉE !

De multiples rôles

La rue est un espace public, bordé de bâtiments, qui joue trois rôles essentiels :

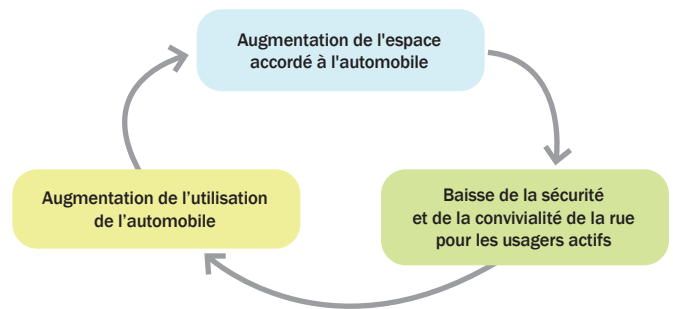


Source : Vivre en Ville

Une répartition de l'espace à revoir

Visant généralement à faciliter la circulation, les pratiques conventionnelles de conception rendent les rues peu attrayantes pour les déplacements actifs, ce qui conduit à privilégier encore davantage l'utilisation de la voiture.

Pour inverser la tendance, il faut améliorer l'accessibilité, la sécurité et la convivialité de nos rues grâce à une meilleure répartition de l'espace entre les usagers. Atteindre ces objectifs nécessite des interventions variées sur le domaine public et sur les terrains privés adjacents.



Source : Vivre en Ville

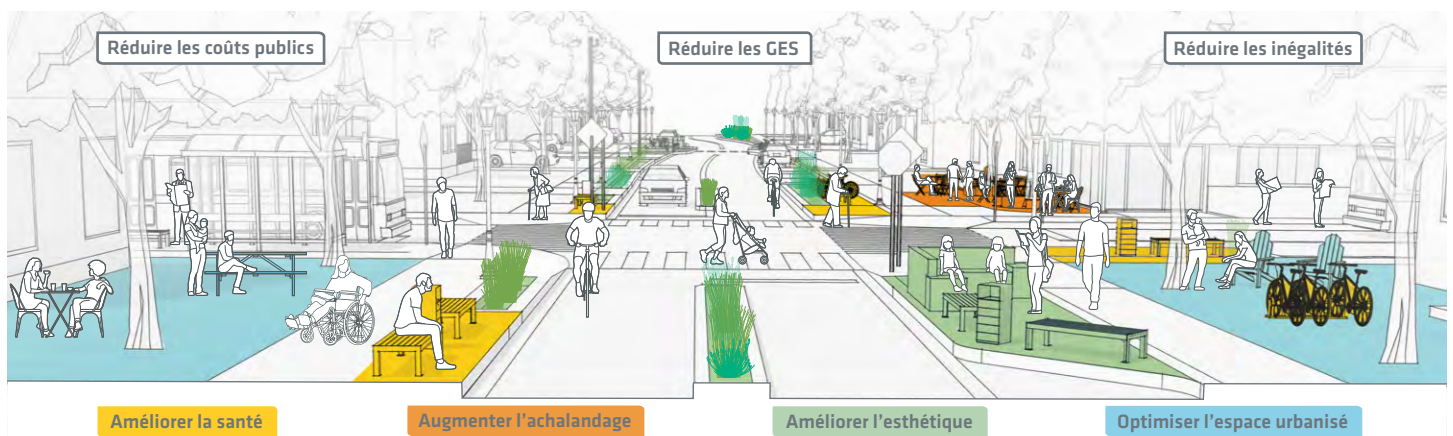
DES RUES REPENSÉES AU BÉNÉFICE DE TOUS

Une sécurité accrue

Un meilleur partage de l'emprise de la rue améliore les conditions de sécurité par les effets suivants :

- ▶ une diminution des vitesses de circulation ;
- ▶ un changement de comportement des conducteurs : une amélioration du niveau d'attention et une conduite plus prudente¹⁰ ;
- ▶ une réduction des distances à traverser pour les piétons ;
- ▶ une baisse du nombre de collisions et de leur gravité.

De nombreux bénéfices complémentaires



Source : Vivre en Ville

Conception et mise en œuvre de rues apaisées

DES RUES PARTAGÉES ET DES RUES ÉTROITES COMME SOLUTIONS POSSIBLES

Du large boulevard à la rue piétonne, des solutions adaptées peuvent être mises en œuvre pour apaiser la circulation des véhicules motorisés et rendre plus sûrs les déplacements de tous les usagers¹⁴. Parmi elles, et lorsque le contexte s'y prête, les rues partagées et les rues étroites sont des réponses pertinentes pour créer des espaces publics sécuritaires et conviviaux. Plusieurs mesures sont alors envisageables :

- ▶ réduire la largeur des voies de circulation ;
- ▶ élargir et sécuriser les espaces exclusivement destinés aux piétons (p. ex. avancée de trottoir, passage piétonnier surélevé) ;
- ▶ créer une sinuosité sur la chaussée (p. ex. chicane, encadrement du stationnement) ;
- ▶ rétrécir les perspectives visuelles (p. ex. plantation, élément vertical, mobilier urbain, aménagement paysager).

Ces mesures sont particulièrement pertinentes dans certaines conditions :

- ▶ une emprise publique limitée ;
- ▶ une circulation véhiculaire majoritairement locale ;
- ▶ une présence importante (actuelle ou souhaitée) de piétons et de cyclistes ;
- ▶ un milieu résidentiel, commercial ou mixte.

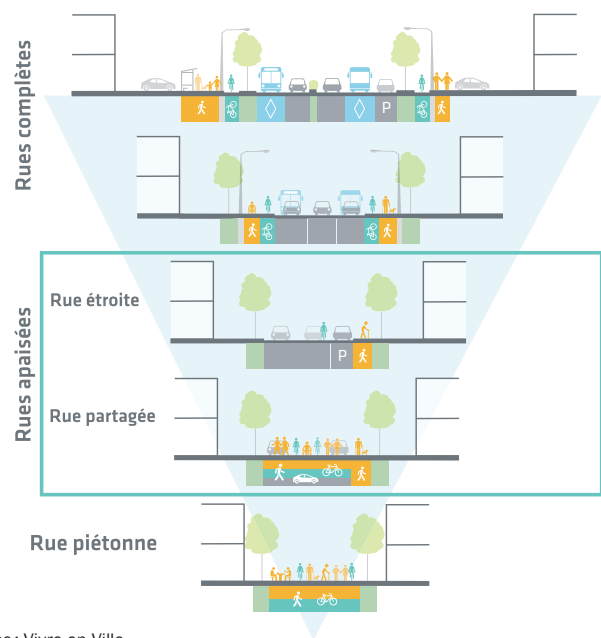
Rues partagées

L'aménagement d'une rue partagée modifie fondamentalement les comportements et les interactions des usagers. Les modes de déplacement ne sont plus séparés et les piétons sont prioritaires. Pour parvenir à ce changement, les rues partagées se distinguent des autres rues notamment par :

- ▶ l'absence de séparation physique entre les espaces de circulation des différents modes, à l'exception d'un corridor protégé pour assurer l'accessibilité universelle ;
- ▶ des aménagements destinés à souligner l'entrée de la rue et susciter le changement de comportement (p. ex. revêtement, signalisation, surélévation).

Au Québec, le concept de rue partagée a été introduit au Code de la sécurité routière¹² en 2018. Pour plus d'information, voir la **Fiche 03** (p. 2).

La répartition de l'espace de la rue entre les usagers



Source : Vivre en Ville

Rues étroites

L'aménagement d'une rue étroite vise à établir une répartition optimale de l'espace, sans modifier les règles habituelles de circulation. Qu'il s'agisse d'une voie aménagée sur une faible emprise ou d'une rue dont la large chaussée a été rétrécie, la rue étroite doit être sécuritaire et conviviale pour les usagers vulnérables.

Pour cela, la conception d'une rue étroite peut recourir à différents moyens pour réduire la place accordée aux véhicules, par exemple :

- ▶ la réduction de la largeur des voies ;
- ▶ la baisse de l'offre de stationnement sur rue ;
- ▶ la mise en place d'un sens unique.

Traduction de différents principes d'aménagement, la rue étroite n'est pas définie dans la réglementation. Pour plus d'information, voir la **Fiche 03** (p. 6).

Et les aménagements cyclables ?

Les rues partagées et les rues étroites visent un objectif commun simple : créer, dans des espaces restreints, des rues où la circulation, principalement locale, s'effectue à des vitesses inférieures à 20 ou 30 km/h. Ces conditions permettent généralement d'éviter la création d'aménagements dédiés uniquement aux déplacements cyclables tout en assurant une cohabitation sécuritaire des usagers.



Source : Vivre en Ville

CONNAÎTRE LES DÉFIS POUR MIEUX LES RELEVER

Aménager une rue partagée ou une rue étroite peut susciter des inquiétudes ou des réticences chez les décideurs et les professionnels mis à contribution (élus, services municipaux, gestionnaires d'installations d'utilité publique, etc.) ainsi que chez les usagers concernés (résidents, gens d'affaires, etc.). Heureusement, des solutions existent pour surmonter les obstacles rencontrés et améliorer la qualité de la rue.

Préoccupations

Solutions envisageables

Accessibilité universelle	<ul style="list-style-type: none">▶ Assurer la présence d'un corridor de circulation continu et sans obstacles dédié aux piétons (trottoir ou corridor protégé sur les rues partagées).▶ Offrir des indices à l'orientation assurant la sécurité des déplacements.▶ Offrir des surfaces de circulation facilitant le roulement des fauteuils roulants et la circulation avec une canne blanche.▶ Éviter les dénivellations trop prononcées sur les trottoirs et aux intersections, tout en conservant des indices de détectabilité.
Augmentation de la congestion et du temps de déplacement	<ul style="list-style-type: none">▶ Éviter l'aménagement d'une rue étroite ou d'une rue partagée sur une voie de transit.▶ Souligner les bénéfices locaux de l'aménagement choisi.▶ Démontrer le peu de conséquences des changements à venir à l'aide d'aménagements transitoires.▶ Justifier l'aménagement d'une rue partagée ou d'une rue étroite par une réflexion globale sur la hiérarchie des voies urbaines.
Baisse de l'accessibilité pour les véhicules (incluant le stationnement)	<ul style="list-style-type: none">▶ Face à la baisse possible de l'accessibilité automobile, souligner l'amélioration de la convivialité et de l'accessibilité de la rue pour les autres modes de déplacements.▶ Effectuer une étude pour connaître l'offre réelle de cases de stationnement à proximité de la rue et leur occupation effective.
Accessibilité pour les véhicules des services publics	<ul style="list-style-type: none">▶ Prévoir une géométrie de rue adaptée aux véhicules d'urgence, de collecte de matières résiduelles, de déneigement et de livraison.▶ Envisager l'utilisation de véhicules plus compacts¹³ pour les services publics.
Gestion hivernale	<ul style="list-style-type: none">▶ Prévoir de l'espace pour entreposer la neige sur place.▶ Prévoir des matériaux robustes et adaptés aux conditions hivernales.
Coûts d'aménagement et d'entretien	<ul style="list-style-type: none">▶ Faire connaître les économies réalisées en réduisant la superficie de rue à déneiger.▶ Limiter l'utilisation de matériaux coûteux aux endroits stratégiques comme les passages piétons et les intersections.▶ Privilégier des matériaux résistants, éprouvés au Québec.▶ Miser sur la réduction des superficies imperméabilisées.
Drainage de la rue	<ul style="list-style-type: none">▶ Maintenir une légère dénivellation entre la chaussée, le corridor piétonnier et le stationnement.▶ Envisager le drainage central de la rue ou les puisards linéaires.▶ En milieu résidentiel moins dense, envisager l'aménagement de fossés ou de noues.
Changements d'habitudes et respect des nouvelles règles	<ul style="list-style-type: none">▶ Mettre en place des mesures de participation et de sensibilisation des usagers, du début de la planification des travaux à l'ouverture de la rue à la circulation.▶ Accompagner les changements d'habitudes par des mesures transitoires.

Les mesures associées à ces solutions sont détaillées dans la **Fiche 02** pour la démarche de conception et dans la **Fiche 03** pour les mesures d'aménagement.

Références

(1) Québec. SAAQ, 2020 | (2) Québec. SAAQ, 2019a; Québec. SAAQ, 2019b | (3) Québec. SAAQ, 2016 | (4) *ibid.* | (5) Québec. SAAQ, 2019c | (6) Québec. SAAQ, 2019a | (7) Québec. SAAQ, 2019a; Québec. SAAQ, 2014 | (8) Bureau suisse de la prévention des accidents, cité dans QUÉBEC. INSPQ, 2005 | (9) Québec. MTQ, 2002 | (10) OMS, 2013 | (11) Québec. MTQ, 2002 | (12) Québec, 2020 | (13) Vivre en Ville, s. d



Autres fiches, références complètes et ressources : vivreenville.org/rues



Planifier l'aménagement d'une rue apaisée exige de prendre en compte différentes variables. Si l'opportunité d'intervenir est souvent ce qui génère la commande, ce sont toutefois la vocation de la rue, aux différentes échelles du territoire, ainsi que ses caractéristiques fines qui doivent dicter les choix de conception. Mener sa planification à l'aide d'une structure mobilisatrice est une condition préalable qui contribuera à la réussite de l'exercice.

Une démarche en trois temps pour aménager une rue apaisée

Expression d'une volonté politique en faveur des déplacements actifs et de la qualité des espaces publics, la mise en place d'une rue apaisée peut se heurter à différentes contraintes techniques, économiques ou liées à l'acceptabilité sociale. Pour les surmonter, il est essentiel de bâtir un projet de rue de qualité, cohérent avec les politiques publiques et s'inscrivant adéquatement dans une vision urbanistique.

En l'absence d'une vision formalisée et selon les capacités économiques du milieu, des mesures simples, peu coûteuses et transitoires peuvent être envisagées pour obtenir des gains considérables en matière de sécurité des usagers. Ces mesures adoucissent le changement, favorisent leur appropriation progressive par les usagers et permettent d'expérimenter des solutions ou des concepts nouveaux avant de choisir l'aménagement le plus approprié.

Dans tous les cas, pour parvenir à un projet de qualité, il est nécessaire de franchir différentes étapes, rassemblées au sein de la démarche ici proposée par Vivre en Ville :

ÉTAPE
1

METTRE EN PLACE UNE STRUCTURE MOBILISATRICE



ÉTAPE
2

DÉFINIR LE PROJET DE RUE APAISÉE



ÉTAPE
3

PLANIFIER ET METTRE EN ŒUVRE LA RUE APAISÉE





Outre le choix d'un type d'aménagement à réaliser, s'engager dans un projet de rue apaisée implique la mise en œuvre d'une démarche de projet, pouvant aller de la planification stratégique à l'évaluation des résultats obtenus. Le démarrage d'un tel processus est l'occasion de mobiliser les bons partenaires au bon moment, afin de construire avec eux un projet permettant de relever adéquatement les défis rencontrés. Les éléments clés à considérer sont les suivants :

Étape 1.1.

Définir l'horizon de planification et le degré de participation des acteurs

Le temps disponible pour planifier une rue apaisée a un effet direct sur l'ampleur de la démarche à privilégier ainsi que sur la portée possible du projet en matière de changement des pratiques ou de la réglementation. Ensemble, ces aspects influencent le degré de participation qu'il sera réaliste d'offrir aux parties prenantes dans le cadre de cet exercice.

Étape 1.2.

Mettre en place un comité de projet multipartite

Pour assurer une bonne compréhension de la démarche et éviter les oublis, un comité de projet devrait être formé et réunir :

- ▶ les services municipaux concernés (urbanisme, transports, voirie, ingénierie, urgences, matières résiduelles, loisirs, culture, etc.);
- ▶ des usagers (citoyens, commerçants);
- ▶ des représentants de la société civile (associations, organismes communautaires, etc.);
- ▶ des représentants des services d'utilité publique.

Une réflexion élargie, visant à rejoindre les usagers et les voisins de la rue pour identifier leurs besoins en amont de la planification du projet, peut ensuite être menée.

Étape 1.3.

Définir un cadre d'évaluation du projet en continu

L'évaluation des résultats du projet doit être envisagée dès sa genèse pour :

- ▶ disposer d'une évaluation initiale permettant ensuite de mesurer les résultats obtenus (vitesses, usages, accidents, etc.);
- ▶ se fixer des cibles d'amélioration en matière de sécurité et de convivialité;
- ▶ choisir des indicateurs permettant d'évaluer l'atteinte des cibles.

L'évaluation du projet doit se poursuivre en phase de conception et après la réalisation des travaux.



Source : Vivre en Ville



INCLURE LES PLUS VULNÉRABLES

La participation d'usagers à mobilité réduite et de professionnels œuvrant auprès de ces usagers permet de tirer profit de leur expertise afin de garantir l'accessibilité universelle de la rue. La Confédération des organismes de personnes handicapées du Québec répertorie de nombreux acteurs locaux en ligne : www.cophan.org



Source : Accès transports viables



Sur la base des besoins identifiés, le comité de projet doit déterminer quel projet de rue apaisée est le plus approprié au milieu. Pour y parvenir, il doit s'entendre sur :

- ▶ la pertinence du projet (voir **étapes 2.1 et 2.2**);
- ▶ le potentiel offert par l'espace (voir **étape 2.3**);
- ▶ les pratiques à adopter (voir **étape 2.4**);
- ▶ le type de rue apaisée et les mesures d'aménagement à privilégier (voir **étape 2.5**).

Étape 2.1. Que disent les documents municipaux au sujet des rues ?

La planification existante doit guider l'ensemble des interventions afin d'en assurer la cohérence.

- ▶ Le plan d'urbanisme fournit-il des pistes de réflexion concernant les rues ?
 - Si oui, s'appuient-elles sur une caractérisation urbanistique fine du territoire ?
 - Si non, l'**étape 2.2** vous guidera dans une telle caractérisation.

- ▶ Existe-t-il un plan de mobilité durable, un plan piéton ou un plan de développement du réseau cyclable ?
 - Si oui, traite-t-il de l'apaisement de la circulation, des rues partagées ou des rues étroites? Le cas échéant, quelles sont les lignes directrices mentionnées?

- ▶ Existe-t-il des outils d'aide à la décision traitant spécifiquement des rues ?
 - Si oui, y évoque-t-on l'apaisement de la circulation, les rues partagées ou les rues étroites ?
 - Si oui, quels sont les critères de décision énoncés ?
 - Que ce soit le cas ou non, les **étapes 2.2 à 2.5** vous permettront d'enrichir votre réflexion à cet effet.

- ▶ Existe-t-il un plan en matière de verdissement ?
 - Si oui, quels sont les critères relatifs au réaménagement des rues ?

- ▶ Existe-t-il d'autres politiques publiques pouvant influencer la prise de décision (famille, aînés, mobilité réduite, etc.) ?

Des interventions cohérentes

Planification des interventions sur la trame de rues

L'évaluation du potentiel de consolidation urbaine effectuée par Vivre en Ville pour différentes municipalités est généralement accompagnée d'une planification des interventions sur les rues stratégiques de la trame pour accroître la sécurité et la convivialité pour les déplacements actifs.



Source: Vivre en Ville

Des critères pour guider la décision

En s'appuyant sur un large ensemble de paramètres dont la pondération doit viser l'amélioration de la convivialité et de la sécurité, une analyse multicritère peut être une approche intéressante pour dépasser les simples critères techniques. Celle élaborée par la Ville de Québec pour les rues conviviales¹ constitue un exemple inspirant à ce titre.



Source: Ville de Québec – Francis Marleau Donais

Étape 2.2. Une rue apaisée est-elle pertinente pour la voie considérée ?

Analyser une rue au regard du contexte urbain, et non seulement de la circulation qu'elle accueille, est essentiel pour la connaître et mieux la comprendre. Pour y parvenir, deux questions doivent être posées :

À quoi la rue donne-t-elle accès ?

Selon **les destinations qu'elle relie** et **les milieux qu'elle traverse** (résidentiels, commerciaux, institutionnels, mixtes ; denses ou non), une rue sera empruntée par plus ou moins d'usagers qui utiliseront différents modes de déplacements (automobile, transport collectif, vélo, marche).

Quelle place la rue occupe-t-elle dans la trame viaire ?

L'importance d'une rue au sein de la trame viaire peut en faire un point de passage privilégié par un grand nombre d'usagers ainsi que pour des véhicules (p. ex. transport collectif et transport de marchandises) dont les caractéristiques (dimensions, bruits, angles morts, etc.) nuisent à la sécurité et à la convivialité des lieux.

L'analyse croisée de ces deux questions permet de déterminer la vocation de la rue et de guider les choix d'aménagement :

La rue est dédiée au voisinage

Lorsque la vocation d'une rue est de répondre aux besoins de ses riverains, l'aménagement en rue apaisée est approprié, car il permet d'en faire un espace public sécuritaire et convivial pour les déplacements actifs.

La rue est structurante pour un quartier

Lorsqu'il s'agit d'une rue commerciale traditionnelle ou d'un cœur institutionnel et civique, un aménagement en rue apaisée peut être approprié. Toutefois, si cette rue sert également à relier des quartiers voisins, un aménagement conséquent devra être prévu, par exemple en privilégiant certains tronçons.

La rue est structurante pour la ville

Lorsque la rue est un axe majeur reliant des destinations importantes, elle est susceptible d'accueillir de la circulation de transit. L'aménagement en rue apaisée pourra être approprié en fonction :

- ▶ du caractère acceptable de cette circulation selon la vocation de la rue ;
- ▶ de l'existence d'autres parcours adéquats (c'est-à-dire cohérents avec la vision urbanistique du territoire) pour accueillir cette circulation ;
- ▶ de l'espace disponible sur la rue (voir **étape 2.3**).

Selon les réponses obtenues, aménager une rue apaisée sera une mesure appropriée dans les deux cas suivants :

Si la circulation de transit est inacceptable et que d'autres parcours existent

Une rue partagée ou une rue étroite peuvent enrayer le problème et être profitables pour les usagers vulnérables. Attention toutefois aux conséquences d'un éventuel report de la circulation sur les autres voies !

Si la circulation de transit est acceptable et que l'espace disponible est restreint

Une rue étroite peut apaiser la vitesse de circulation véhiculaire et contribuer à rendre la situation acceptable pour les autres usagers, notamment pour les riverains.

Pour valider le choix d'une rue partagée ou d'une rue étroite, poursuivez à l'**étape 2.3**.

Dans les autres cas

Lorsque la circulation de transit est inacceptable et qu'aucun autre parcours n'existe, ou lorsque la circulation de transit est acceptable et que l'espace disponible est généreux, d'**autres options d'aménagement** seront préférables pour apaiser la circulation véhiculaire.

▶ Rue complète

Lorsque l'espace le permet et que la circulation véhiculaire l'exige, une rue complète permet d'offrir des aménagements distincts pour les différents modes².

▶ Mesures ponctuelles d'apaisement

Des interventions ponctuelles permettent, particulièrement aux intersections, de réduire la vitesse des véhicules et d'améliorer les conditions de sécurité pour les usagers vulnérables. Certaines mesures présentées dans la **Fiche 03** peuvent d'ailleurs être utilisées.

Étape 2.3. Quel est le potentiel de réaménagement de la voie considérée ?

S'agit-il d'une rue longue ?

La longueur d'un segment de rue aménagé de manière homogène influence la perception et le comportement des usagers. Des séquences de rues courtes ou rythmées auront ainsi un effet bénéfique sur la modération de la vitesse.

- ▶ Une rue partagée sera plus efficace sur une longueur limitée (p. ex. une rue courte ou un tronçon).
- ▶ Une rue étroite peut être appropriée, peu importe sa longueur, si elle est bien aménagée.

S'agit-il d'une rue large ?

La largeur de la rue doit être appréhendée en considérant les dimensions de la chaussée, de l'emprise publique et de façade à façade (voir **Fiche 03**). L'espace disponible détermine les choix possibles d'aménagement et leur efficacité à encadrer la rue.

- ▶ Un espace généreux offre plus de possibilités d'aménagements, mais requiert des mesures pour assurer l'encadrement de la rue.
- ▶ Un espace restreint rend plus difficile de répondre aux différents besoins, mais apaise plus naturellement la circulation véhiculaire.

Les abords de la rue contraignent-ils sa transformation ?

Ce qui se trouve aux abords de la rue influence ses possibilités de transformation.

- ▶ Lorsque les stationnements privés sont rares, la rue partagée permet d'offrir des cases sur rue utilisables à d'autres fins lorsqu'inutilisées. Une souplesse que n'offre pas une rue conventionnelle.
- ▶ Sur une rue partagée, la multiplication des entrées charretières peut être une occasion de créer des lieux polyvalents, tandis qu'elle limite et fragmente les espaces assignables aux usagers vulnérables sur une rue étroite.
- ▶ L'implantation rapprochée de bâtiments à ses abords peut faire de la rue un point de passage obligé entre leur entrée principale et leurs cours latérales. Le cas échéant, tant la rue partagée que les trottoirs de la rue étroite doivent permettre de les relier efficacement.

Quels sont les équipements présents ou manquants sur la rue ?

Si la rue présente déjà certaines caractéristiques favorables aux déplacements actifs (trottoir, voie cyclable, végétation, voie réservée au transport collectif, mobilier urbain, etc.), le réaménagement ne doit pas mener à leur détérioration.

Si ces équipements sont insuffisants :

- ▶ une rue partagée permet d'offrir de nouvelles possibilités en mutualisant les espaces disponibles ;
- ▶ une chaussée étroite permet de mieux répartir les espaces entre les différents modes sur le reste de l'emprise publique.

La rue contient-elle des espaces sous-utilisés ?

Afin de répondre le mieux possible aux besoins de tous, il faut considérer chacune des opportunités d'intervention qui se présentent pour :

- ▶ rétrécir une chaussée trop large ;
- ▶ rétrécir les intersections surdimensionnées ;
- ▶ réduire l'espace accordé au stationnement sur rue ;
- ▶ planter des arbres sur des espaces délaissés ou des cours avant sous-utilisés.



VISUALISER L'ESPACE DISPONIBLE

En hiver, les traces des véhicules dans la neige fraîche permettent de visualiser l'espace réellement nécessaire aux manœuvres, et donc celui pouvant être récupéré à d'autres fins. On parle alors « d'aménagements » (sneckdowns)³.

Des problèmes de sécurité ou des obstacles aux piétons sont-ils connus ?

Certains tronçons de rue peuvent être accidentogènes, manquer de convivialité ou entraver les piétons et le déneigement (poteaux, équipements d'utilité publique, conteneurs de matières résiduelles, mobilier urbain mal localisé, etc.).

- ▶ La rue partagée permet aux usagers vulnérables de s'affranchir de ces contraintes et d'utiliser plus largement l'espace de la rue.
- ▶ La rue étroite permet d'accroître la surface et la convivialité des espaces dédiés aux déplacements actifs.

Bilan

À la lumière des éléments analysés aux **étapes 2.2 et 2.3**, l'aménagement le plus adéquat vous semble-t-il être :

une rue partagée ?

une rue étroite ?

Passez à l'**étape 2.4** pour voir de quelle façon les pratiques d'entretien et d'accessibilité d'urgence peuvent influencer la mise en œuvre de ces deux types de rues.

Étape 2.4. Les pratiques en matière d'entretien et d'accessibilité d'urgence peuvent-elles évoluer ?

Les considérations liées à l'entretien d'une rue et à son accessibilité pour les véhicules d'urgence peuvent facilement se dresser comme des embûches à son (ré)aménagement selon de nouveaux paramètres. Il faut donc bien les connaître pour distinguer celles qui sont de réelles contraintes de celles qui relèvent de l'habitude ou du choix, et ainsi profiter d'un projet de rue fédérateur pour améliorer les pratiques.

Comment déneige-t-on cette rue ?

- ▶ Si la neige est transportée, cela facilite son réaménagement en rue partagée ou en rue étroite.
- ▶ Si la neige est entassée en andains ou soufflée sur les terrains privés, une chaussée étroite limite la quantité de neige à gérer.
- ▶ Si des engins spécifiques sont utilisés pour les trottoirs, cela augmente les options possibles pour l'aménagement.
- ▶ Dans tous les cas, l'amoncellement de la neige ne doit pas affecter les conditions de déplacement des piétons.

Quelles sont les contraintes liées aux véhicules d'urgence et d'entretien ?

- ▶ Recourir à des véhicules plus compacts et adaptés aux réels besoins⁴ pourrait limiter l'espace nécessaire à leurs manœuvres.
- ▶ Des aménagements franchissables par les véhicules d'urgence peuvent être prévus.

Comment s'effectue la collecte des matières résiduelles ?

- ▶ La collecte porte à porte est répandue et flexible, mais encombre périodiquement les trottoirs.
- ▶ Les conteneurs à cueillette par grue peuvent bien s'adapter à un milieu compact.
- ▶ Les conteneurs à chargement frontal sont à éviter sur l'espace public en raison de l'aire de manœuvre nécessaire.



Source : Flickr/Robbie Sproule



Source : Vivre en Ville

Bilan

Les pratiques actuelles peuvent-elles être adaptées pour faciliter la mise en œuvre du projet de rue apaisée ?

- ▶ **Si oui**, le projet peut être mené, éventuellement avec des aménagements transitoires durant la période d'adaptation des pratiques ou du matériel roulant.
- ▶ **Si non**, étudier plus précisément les contraintes peut aider à limiter leurs effets sur le projet.

Dans tous les cas, il est essentiel d'impliquer des représentants des services concernés lors de la conception pour anticiper les éventuelles contraintes et en atténuer les impacts.

Et le transport en commun ?

La présence d'un parcours de transport en commun n'est pas forcément incompatible avec l'aménagement d'une rue apaisée. Elle peut toutefois générer des contraintes :

- ▶ la nécessité de voies plus larges ;
- ▶ la délicate cohabitation des autobus avec les cyclistes ;
- ▶ la diminution de l'efficacité du parcours ;
- ▶ le défi de l'accessibilité universelle des autobus sur les rues partagées en l'absence de trottoirs conventionnels.

Étape 2.5. Quel type de rue apaisée et quelles mesures privilégier ?

La démarche proposée permet d'appréhender simultanément les différentes dimensions d'un projet de rue apaisée. Elle vise ainsi la conception et la mise en œuvre d'un projet qui saura non seulement répondre aux enjeux du voisinage, mais également devenir une des pierres d'assise sur lesquelles construire une collectivité viable.

Selon les choix effectués à chaque étape, vous aurez à choisir parmi l'un des quatre types de rues apaisées qui suivent :

UNE RUE ÉTROITE ET PARTAGÉE



Source : Vivre en Ville

UNE RUE LARGE ET PARTAGÉE



Source : Vivre en Ville

UNE RUE ÉTROITE AMÉLIORÉE



Source : Google Maps

UNE RUE LARGE RÉTRÉCIE



Source : Ville de Granby

Chacun de ces types offre la possibilité de recourir à différentes mesures, qui devront :

- ▶ s'articuler les unes aux autres selon le contexte de la rue, comme le représentent les exemples de la **Fiche 03** ;
- ▶ être appliquées avec une certaine homogénéité à l'échelle du quartier, voire de la municipalité, afin d'en favoriser la lisibilité et l'appropriation.

Et les rues à sens unique ?

Nécessitant une largeur de chaussée moindre et permettant de contrôler la circulation de transit, la rue à sens unique peut s'envisager comme mesure pour une rue apaisée. Cependant, pour une nouvelle rue ou pour une conversion, la décision d'implanter une rue à sens unique doit être prise avec précaution, car cela peut notamment⁵ :

- ▶ avoir un impact sur la circulation des rues voisines ;
- ▶ affecter l'accessibilité véhiculaire pour des rues commerciales ;
- ▶ accroître les risques pour les usagers actifs en augmentant la vitesse, la distance à parcourir et les virages des véhicules.



Étape 3.1. Se doter d'une vision commune et claire

Après avoir identifié le type de rue apaisée et les mesures à privilégier, la municipalité peut :

- ▶ élaborer une version préliminaire du concept d'aménagement et la valider avec le comité de projet en fonction des cibles d'amélioration;
- ▶ si possible, tester l'efficacité de cette version préliminaire à l'aide d'aménagements transitoires⁶, puis la bonifier au besoin;
- ▶ élaborer la version finale du concept pour le projet de rue.

Étape 3.2. Rédiger un cahier des charges en vue de la mise en œuvre

Essentiel pour présenter les besoins identifiés, les objectifs poursuivis et la vision élaborée pour le projet, le cahier des charges permet :

- ▶ d'imposer des critères de qualité à considérer;
- ▶ d'indiquer les dispositions réglementaires à respecter;
- ▶ d'exiger une équipe de conception multidisciplinaire.

Étape 3.3. Veiller à la bonne mise en œuvre du concept d'aménagement

Un bon concept ne garantissant pas une bonne mise en œuvre, un suivi attentif doit être assuré pour :

- ▶ valider l'adéquation fine entre le concept d'aménagement et les plans et devis proposés (géométrie, répartition, localisation, cohabitation, etc.);
- ▶ ajuster la réglementation municipale pour la rendre cohérente avec l'aménagement prévu;
- ▶ présenter les plans finaux du projet aux usagers, notamment aux voisins immédiats.



TESTER UN AMÉNAGEMENT

Le recours à des aménagements transitoires permet, dans un processus de transformation de l'espace public, de tester un concept novateur. Cette approche se distingue des aménagements temporaires ou éphémères qui ont davantage vocation à animer un lieu le temps d'une saison ou de quelques mois.

Étape 3.4. Accompagner les parties prenantes dans le changement

Assurer une mise en œuvre harmonieuse passe par l'accompagnement des usagers et des riverains dans la planification, l'exécution des travaux et l'adoption de nouvelles habitudes. Cela consiste, par exemple, à :

- ▶ atténuer les conséquences du chantier (respect des échéances, maintien des accès, soutien aux commerces, etc.);
- ▶ informer les usagers du nouveau fonctionnement de la rue;
- ▶ guider les services municipaux dans l'entretien du nouvel aménagement.

Étape 3.5. Évaluer l'efficacité des aménagements

Une fois les travaux réalisés, un suivi devrait être effectué pour :

- ▶ analyser l'appropriation de la rue par les usagers et proposer des mesures correctrices le cas échéant;
- ▶ évaluer l'adoption des comportements et la satisfaction des usagers à court, moyen et long termes;
- ▶ mesurer l'atteinte des objectifs à l'aide des indicateurs déterminés initialement (voir **étape 1.3**);
- ▶ tirer des enseignements pour les aménagements et les processus de planification futurs.

Références

(1) Ville de Québec, s. d. | (2) Fontaine, 2012a et 2012b | (3) Vivre en Ville, s. d.a | (4) Vivre en Ville, s. d.b | (5) Vivre en Ville, s. d.c | (6) Vivre en ville, s. d.d



Autres fiches, références complètes et ressources :
vivreenville.org/rues



Source : Vivre en Ville

Une fois que l'orientation globale du projet de rue apaisée est définie, les concepteurs ont à leur disposition un éventail de mesures pour répondre aux défis rencontrés.

Adaptées aux spécificités de la rue partagée ou de la rue étroite, les interventions privilégiées permettront de susciter les changements de comportements souhaités et d'atteindre les objectifs de sécurité, de convivialité et d'accessibilité poursuivis.

Concevoir des rues à échelle humaine

La rue est composée d'espaces (voir **Fiche 01**) dont l'aménagement lui permet de remplir plusieurs fonctions : circuler, accéder aux bâtiments, fournir des services, etc. Selon le contexte, ces composantes occupent une place plus ou moins importante et peuvent être à l'origine de difficultés pour les usagers les plus vulnérables.

Un projet de rue apaisée fera appel à différentes mesures d'aménagement pour réduire les vitesses véhiculaires et atteindre un meilleur équilibre entre les usagers. L'objectif est de trouver, dans chaque cas, le bon dosage entre différentes variables :

- ▶ l'espace accordé aux différents modes de déplacement ;
- ▶ l'encadrement de la chaussée et des perspectives visuelles ;
- ▶ les aménagements et les équipements offerts pour permettre d'autres usages.

Partager ou répartir l'espace ?

Le développement des modes motorisés a conduit à une ségrégation croissante de l'espace, principalement aux dépens des piétons qui ont été soit relégués sur les trottoirs, soit laissés à eux-mêmes en l'absence de ces derniers.

Aménager une rue apaisée est une des solutions pour remettre l'humain au cœur de la rue. Pour y parvenir, deux approches peuvent être adoptées :

Partager également l'espace



Répartir équitablement l'espace



Source : Vivre en Ville

Véritable espace public et voie apaisée par excellence, la rue partagée peut constituer une réponse pertinente à l'objectif de créer des espaces à échelle humaine.

Qu'est-ce qu'une rue partagée ?

La rue partagée est une voie publique où l'ensemble des modes de déplacements cohabitent sans ségrégation physique et où le piéton, prioritaire sur les autres modes de déplacement, peut circuler où il le souhaite.

Ce type d'aménagement vise à assurer la sécurité des usagers et la convivialité de l'espace public grâce à un aménagement qui réduit les vitesses et les risques de collision, notamment en augmentant les interactions entre les usagers. La rue retrouve alors sa vocation d'espace public et n'est plus uniquement un corridor de déplacement.

La rue partagée, ce n'est pas...

Une vélorue



Source : Thomas Fortin

Limitée à 30 km/h, la vélorue vise à faciliter et à sécuriser les déplacements des cyclistes, qui peuvent notamment circuler n'importe où sur la chaussée. Les règles et les aménagements pour les piétons sont les mêmes que sur une rue conventionnelle¹.

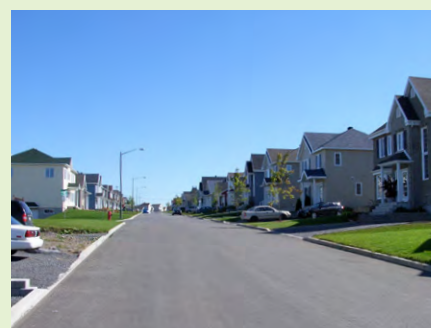
Une rue piétonne



Source : Vivre en Ville

Sur une rue piétonne, la circulation automobile est interdite ou étroitement contrôlée (résidents, entretien et urgences). La circulation des cyclistes peut y être acceptée, préférablement à vitesse très réduite².

Une rue sans trottoir



Source : Vivre en Ville

L'absence de ségrégation des modes de déplacement est un principe de base mais pas une condition suffisante : sans aucun aménagement, une rue ne peut pas être considérée comme sécuritaire et conviviale pour les déplacements actifs.

Les rues partagées : quel cadre réglementaire ?

Le concept de rue partagée a été introduit en avril 2018 dans le *Code de la sécurité routière*³, qui le définit notamment comme un espace clairement identifié, aménagé de façon sécuritaire et où la vitesse est limitée à 20 km/h. Le piéton y est prioritaire et peut circuler partout sur la chaussée (art. 4 et 496.1 à 496.6).

Pour favoriser le développement et accompagner la mise en œuvre de rues partagées, le ministère des Transports du Québec a mis à jour ses normes et a publié un *Guide d'application*⁴ en 2019. Ces documents de référence définissent la signalisation à respecter (panneau P-345 obligatoire et panneau P-345-P facultatif) et précisent que la rue partagée doit être une rue municipale locale, présentant une importante « concentration d'activités urbaines et de piétons »⁵ et qu'elle « ne doit pas être aménagée à l'intérieur des limites d'une zone scolaire signalisée »⁶.

Par ailleurs, la limite de vitesse en « amont de la rue partagée doit être de 50 km/h ou moins »⁷ et des panneaux « Arrêt » (P-10) doivent être installés sur chaque rue transversale à l'approche d'une rue partagée.



Source : Vivre en ville

LES COMPOSANTES CLÉS DE LA RUE PARTAGÉE

Même si la rue s'y prête (voir **Fiche 02**), créer un espace favorable aux déplacements actifs, facile à comprendre et accessible à tous est un défi de taille. Si chaque rue partagée doit avoir des caractéristiques adaptées à son contexte, toutes partagent néanmoins des composantes clés :

Une chaussée pour tous

L'aménagement invite les piétons à utiliser tout l'espace, bien qu'un corridor leur soit réservé pour assurer l'accessibilité universelle de la rue. Il n'y a ni passage piétonnier, ni voie cyclable, ni généralement de signalisation routière traditionnelle.



Un espace qui se distingue

Au-delà de la signalisation obligatoire, l'entrée d'une rue partagée doit être clairement indiquée : rétrécissement, dénivellation, changement de texture, etc.



Une chaussée restreinte

Pour réduire les vitesses de circulation, la largeur de la chaussée doit être limitée. Le croisement de deux véhicules n'est pas nécessairement possible partout. Le passage des véhicules d'urgence doit toutefois rester possible.



Une rue relativement courte

Pour ne pas réduire l'efficacité d'une rue partagée, il est préférable d'éviter les segments trop longs.



Des vitesses véhiculaires réduites

La limite de vitesse est fixée à 20 km/h, mais l'aménagement doit susciter des vitesses véhiculaires encore plus réduites, de l'ordre de celle de la marche.



Une circulation véhiculaire faible

Destinée à accueillir une faible circulation automobile, une rue partagée ne devrait pas accueillir des véhicules lourds (sauf desserte locale) ou du transport en commun (sauf besoins particuliers).



Un aménagement à échelle humaine

La présence d'aménagements destinés aux piétons (placette, mobilier urbain, éléments d'information, éclairage adéquat) et aux cyclistes (stationnements) contribue à l'encadrement de la rue et à en faire un espace à échelle humaine, tout en stimulant son appropriation par les usagers.



Du stationnement sur rue limité

Lorsqu'il est nécessaire, le stationnement doit être limité le plus possible et ne doit pas entraver les corridors d'accessibilité universelle. Un bon encadrement physique du stationnement (dénivellation, mobilier urbain, végétation, etc.) évite l'effet d'élargissement de la chaussée lorsqu'il est inutilisé.



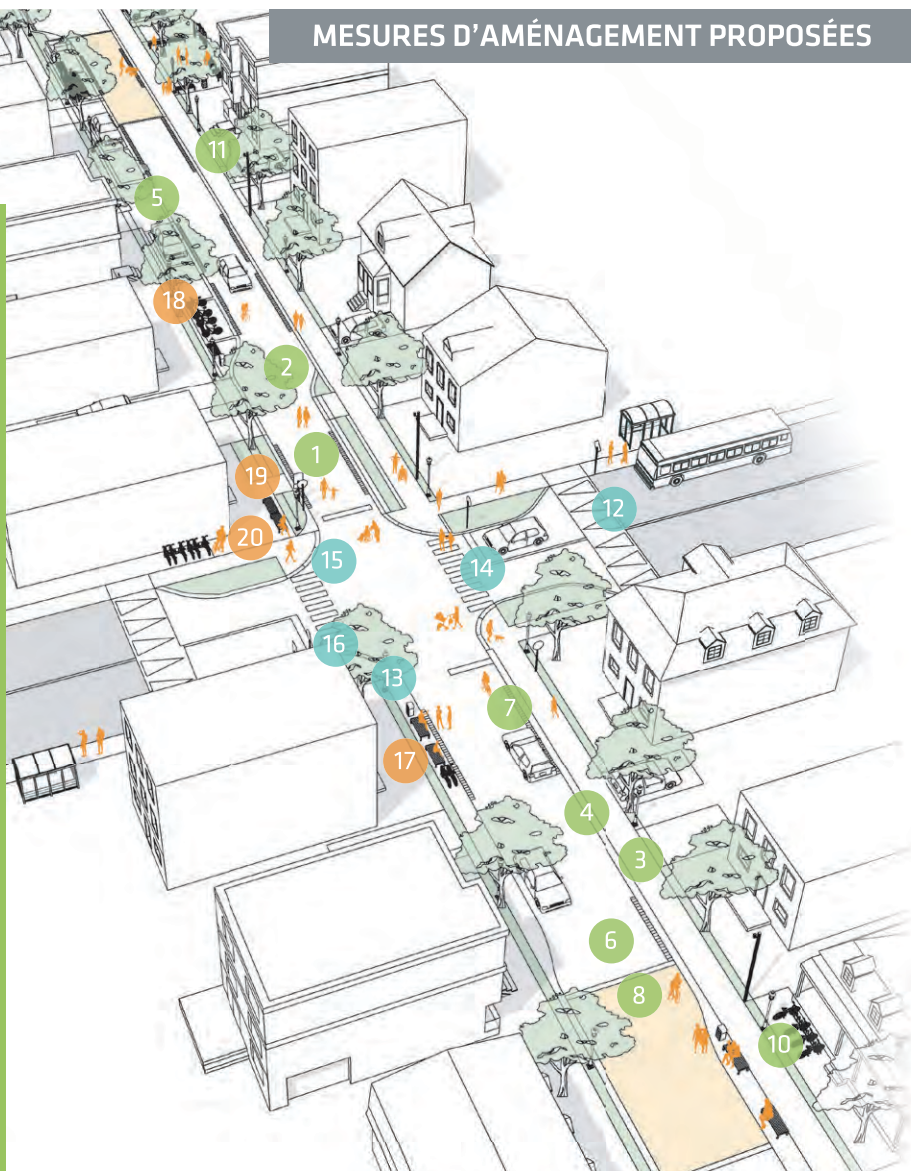
UNE RUE ÉTROITE ET PARTAGÉE

Par sa flexibilité d'utilisation, la rue partagée permet d'occuper une emprise restreinte de façon conviviale et optimale. Cela en fait une solution pertinente pour réaménager une voie dans un milieu ancien ou pour optimiser l'espace dans un nouveau quartier.

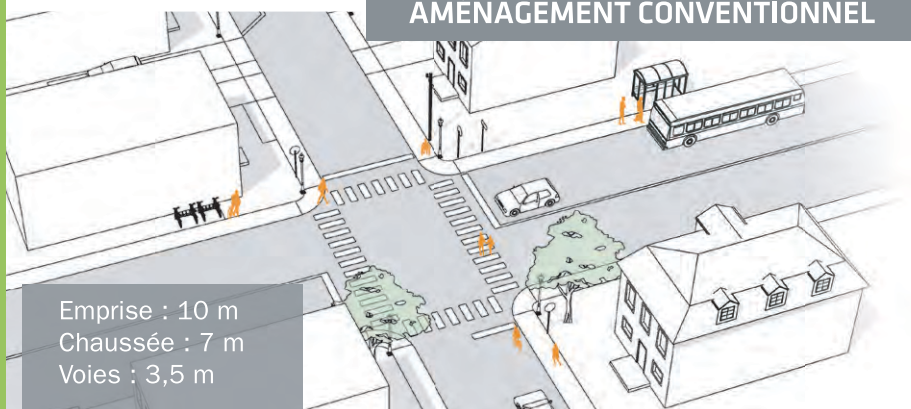
MESURES D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉES

Chaussée et corridor d'accessibilité universelle

1. Chaussée partagée sur laquelle les piétons sont invités à circuler et sont prioritaires.
2. Tracé sinueux pour réduire les vitesses (chicane, stationnement en alternance).
3. Corridor d'accessibilité universelle continu, suffisamment large (1,8 m minimum) et libre d'obstacles.
4. Délimitation franchissable et détectable du corridor d'accessibilité universelle.
5. Stationnement délimité conçu comme un moyen d'encadrer la voie et d'apaiser la circulation.
6. Absence de signalisation horizontale traditionnelle afin de souligner le partage de la chaussée.
7. Drainage conçu pour limiter la stagnation d'eau près du corridor d'accessibilité universelle.
8. Changement ponctuel de matériau soulignant une présence piétonne accrue.
9. Dénivellement de l'ensemble de la rue avec les mêmes engins (absence d'obstacles et faible dénivellation).
10. Éclairage uniforme adapté à l'échelle du piéton et mettant en évidence les obstacles.
11. Absence de pente à l'entrée charretière grâce à la bordure franchissable.



AMÉNAGEMENT CONVENTIONNEL



Emprise : 10 m
Chaussée : 7 m
Voies : 3,5 m

Source : Vivre en Ville

UNE RUE LARGE ET PARTAGÉE

Dans le cas de voies larges mais dépourvues de trottoirs sécuritaires, un réaménagement en rue partagée permet de concilier expérience piétonne de qualité et occupation véhiculaire. Aménagée simplement et sans obstacle, elle facilite en outre le déneigement de l'espace.

MESURES D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉES

Intersections et traversées

12. Transition soulignant l'entrée de la rue partagée (rétrécissement, dénivellation, matériaux, etc.).

13. Signalisation réglementaire à chaque intersection (panneau « Rue partagée »).

14. Passage piétonnier marqué en continuité avec le corridor d'accessibilité universelle.

15. Bande podotactile à l'intersection pour garantir une bonne détectabilité.

16. Arrêt obligatoire sur chaque rue transversale pour assurer la priorité aux piétons.

Optimisation de l'espace

17. Mobilier urbain regroupé pour faciliter la circulation des piétons et les opérations de déneigement.

18. Espace végétalisé et plantation haute participant à l'encadrement de la rue.

19. Espace pour usage temporaire (placotoir, terrasse, usage récréatif ou festif, etc.).

20. Accès de plain-pied aux commerces et services pour assurer l'accessibilité universelle.

AMÉNAGEMENT CONVENTIONNEL

Emprise : 15 m
Chaussée : 12 m
Voies : 6 m

RÉPARTIR ÉQUITABLEMENT L'ESPACE

Lorsqu'une rue partagée ne s'avère pas une solution adaptée, d'autres aménagements sont possibles pour améliorer la sécurité et la convivialité (voir **Fiche 02**). Parmi ceux-ci, la rue étroite vise à assurer une meilleure répartition de l'emprise publique entre les usagers en limitant autant que possible l'espace destiné aux automobiles.

Qu'est-ce qu'une rue étroite ?

Réduire la place accordée aux véhicules, notamment en limitant la largeur de la chaussée, permet :

- ▶ de susciter des comportements plus sécuritaires chez les conducteurs (vitesse réduite et attention accrue) ;
- ▶ d'offrir de meilleures conditions aux usagers vulnérables (distances de traversée réduites et augmentation de l'espace dédié) ;
- ▶ d'améliorer les qualités esthétiques et environnementales de la rue⁸.

Le concept de rue étroite n'est pas associé à une définition réglementaire, ni à des normes et dimensions spécifiques. Il correspond davantage à la mise en œuvre d'un ensemble de principes d'aménagement. Contrairement à la rue partagée, les règles de fonctionnement pour les différents usagers demeurent les mêmes que celles établies par le *Code de la sécurité routière* pour l'ensemble des rues. Cependant, afin de faciliter les déplacements cyclables, une rue étroite peut être signalisée comme une chaussée désignée⁹ ou comme une vélorue¹⁰. En outre, les caractéristiques des rues étroites permettent d'envisager d'y limiter la vitesse à 30 ou 40 km/h, tout en tenant compte des principes habituels en matière de détermination des limites de vitesse¹¹.

La rue étroite peut prendre des formes variées selon le contexte d'implantation : de la rue ancienne qui a une emprise publique réduite à la rue d'après-guerre surdimensionnée, en passant par la rue commerciale traditionnelle. Elle est toutefois à éviter pour des rues larges qui accueillent une circulation importante (voir **Fiche 02**).

Rue ancienne étroite



Source : Vivre en Ville

Rue d'après-guerre rétrécie



Source : Ville de Granby

Rue commerciale traditionnelle étroite



Source : David Paradis

La rue étroite et la rue complète : des nuances importantes

Bien qu'elles partagent les mêmes objectifs de convivialité et de sécurité que les rues étroites, les rues complètes (parfois appelées rues conviviales¹²) offrent généralement des espaces et des équipements dédiés à chacun des modes de déplacement. Sauf lorsqu'elle est associée à un « régime routier » (*road diet*¹³), cette approche ne vise donc pas systématiquement à limiter l'espace accordé aux véhicules ou à réduire leur vitesse. Au contraire, pour offrir ces aménagements (voies de circulation, voies réservées pour le transport en commun, voies cyclables, trottoirs), les rues complètes peuvent nécessiter de larges emprises, parfois même plus généreuses que celles d'une rue conventionnelle.



Source : Google Maps

LES COMPOSANTES CLÉS DE LA RUE ÉTROITE

L'atteinte des objectifs poursuivis par l'aménagement d'une rue étroite peut passer par le recours à plusieurs composantes clés, parmi lesquelles :

Une chaussée restreinte

Pour limiter les vitesses véhiculaires et réduire éventuellement la circulation sur la rue, une rue étroite :

- ▶ ne possède pas plus d'une voie par sens de circulation ;
- ▶ dispose de voies dont la largeur ne dépasse généralement pas 3 m pour une rue à double sens et 4,5 m pour une rue à sens unique ;
- ▶ ne s'élargit pas aux intersections pour offrir une voie de virage.



Des espaces sûrs et confortables

Une répartition plus équitable de l'espace permet de mieux répondre aux besoins des usagers vulnérables, notamment si la chaussée étroite permet d'aménager :

- ▶ des trottoirs suffisamment larges (minimum 1,8 m) pour être accessibles à tous, bien entretenus et sans obstacles ;
- ▶ des passages piétonniers plus courts et sécurisés par des aménagements.



Un aménagement à échelle humaine

Certains choix d'aménagement participent à faire de la rue étroite un véritable espace public :

- ▶ un mobilier urbain adapté (bancs, stationnements pour vélos, poubelles, etc.) ;
- ▶ la présence de végétation pour séquencer l'espace et créer des îlots de fraîcheur ;
- ▶ des espaces modulables et appropriables en toutes saisons (placettes, terrasses, etc.) ;
- ▶ un éclairage à l'échelle du piéton (plus bas et plus fréquent).



Du stationnement encadré et organisé

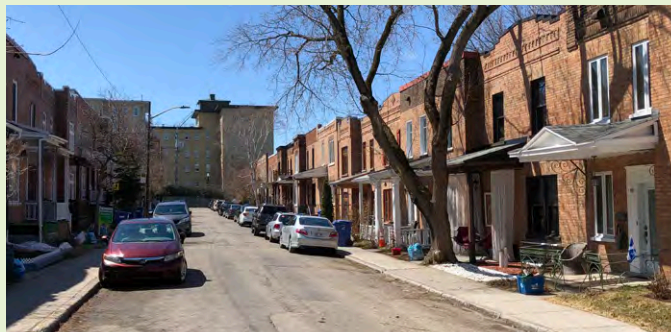
Lorsqu'il est nécessaire, le stationnement sur rue peut participer à rythmer l'espace et à rompre la linéarité de la chaussée. Pour cela, les cases de stationnement devraient être :

- ▶ regroupées et encadrées par des aménagements physiques (bordures franchissables, baies de stationnement, mobilier urbain, etc.) ;
- ▶ aménagées d'un seul côté de la chaussée à la fois, idéalement en alternance.



Et les rues très étroites ?

Dans le cas de certaines rues, notamment dans les milieux anciens ou lorsque la présence de stationnement sur rue est essentielle sur une emprise restreinte, il est possible d'envisager une circulation à double sens où la largeur totale des voies de circulation se limite à 4,5 m. Le croisement des véhicules doit alors demeurer possible à des points assez rapprochés, par exemple aux intersections ou dans des tronçons plus larges créés par l'absence ponctuelle de stationnement sur rue. Une telle configuration n'est toutefois pas adaptée pour des voies accueillant une circulation importante.



Source : Vivre en Ville

UNE RUE ÉTROITE AMÉLIORÉE

Parvenir à une bonne répartition de l'espace sur une emprise réduite impose de faire des choix stratégiques. L'aménagement d'une rue étroite permet d'améliorer la cohabitation entre les différents modes de déplacement, particulièrement dans des milieux traditionnels mixtes.

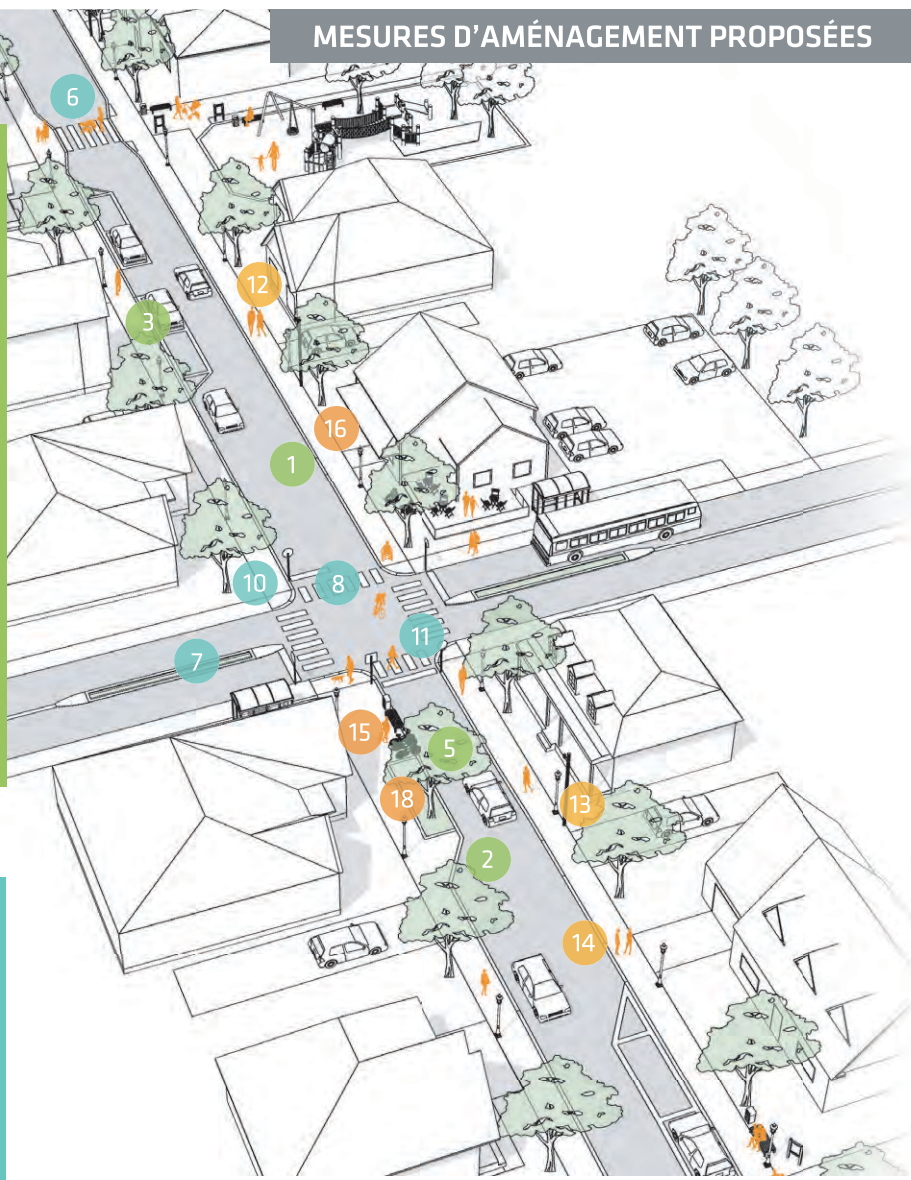
MESURES D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉES

Chaussée

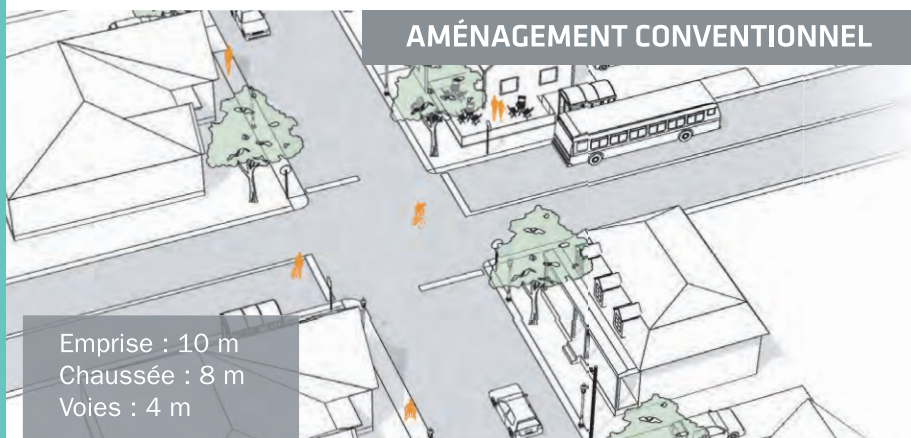
1. Chaussée restreinte (voies de 3 m maximum) pour mieux répartir l'espace et réduire les vitesses.
2. Tracé sinueux pour réduire les vitesses (chicanes, stationnement alterné, etc.).
3. Stationnement encadré pour séquencer la rue et éviter, lorsqu'il est inutilisé, d'élargir la chaussée.
4. Marquage au sol possible pour renforcer l'impression d'étroitesse de la chaussée.
5. Utilisation ponctuelle de sens unique pour diminuer la circulation dans une rue étroite.

Intersections et traversées

6. Chaussée rétrécie pour souligner et raccourcir les traversées hors intersection.
7. Îlot central à l'intersection pour diminuer l'exposition des piétons lors de la traversée.
8. Passage piétonnier signalisé adéquatement afin d'assurer la priorité aux piétons.
9. Rétrécissement ponctuel de la chaussée sur les rues transversales pour marquer l'intersection.
10. Pente faible à l'intersection pour améliorer l'accessibilité universelle.
11. Intersection détectable grâce à une bordure basse ou à une bande podotactile.



AMÉNAGEMENT CONVENTIONNEL

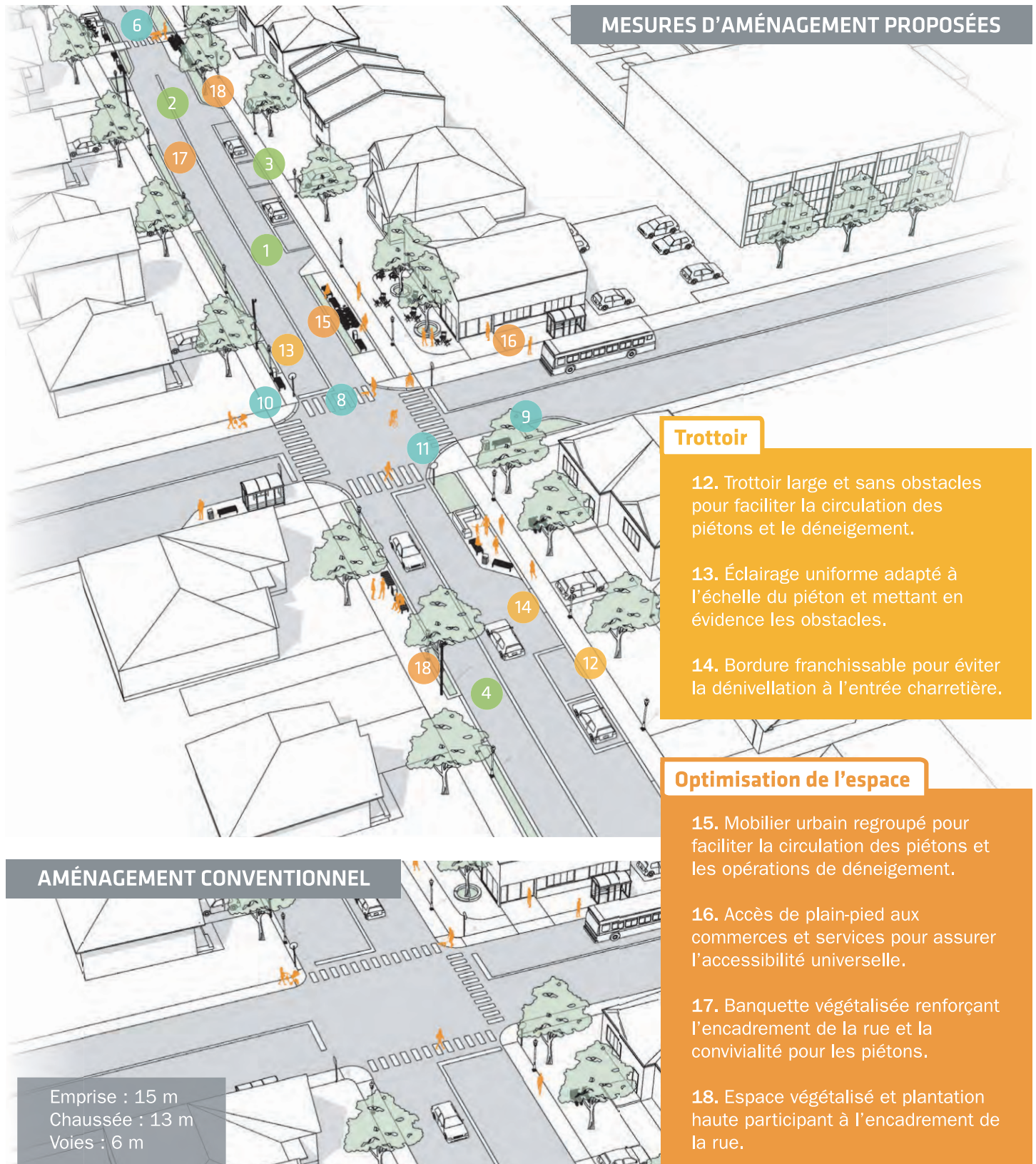


Emprise : 10 m
Chaussée : 8 m
Voies : 4 m

Source : Vivre en Ville

UNE RUE LARGE RÉTRÉCIE

Les rues aménagées sur des emprises généreuses offrent de belles opportunités pour améliorer les qualités d'une voie. Restreindre l'espace dédié aux véhicules profite aux modes actifs ainsi qu'à l'intégration environnementale et paysagère.



MESURES D'AMÉNAGEMENT PROPOSÉES

Trottoir

- 12. Trottoir large et sans obstacles pour faciliter la circulation des piétons et le déneigement.
- 13. Éclairage uniforme adapté à l'échelle du piéton et mettant en évidence les obstacles.
- 14. Bordure franchissable pour éviter la dénivellation à l'entrée charretière.

Optimisation de l'espace

- 15. Mobilier urbain regroupé pour faciliter la circulation des piétons et les opérations de déneigement.
- 16. Accès de plain-pied aux commerces et services pour assurer l'accessibilité universelle.
- 17. Banquette végétalisée renforçant l'encadrement de la rue et la convivialité pour les piétons.
- 18. Espace végétalisé et plantation haute participant à l'encadrement de la rue.

AMÉNAGEMENT CONVENTIONNEL

Emprise : 15 m
Chaussée : 13 m
Voies : 6 m

Source : Vivre en Ville

DES SOLUTIONS POUR RELEVER LES DÉFIS

Malgré leurs nombreux avantages en matière de sécurité et de convivialité, les rues apaisées ne sont pas des solutions infaillibles. Comme pour tout exercice de planification et de conception, il s'agit de bien évaluer les défis rencontrés afin de trouver les solutions adéquates ou les compromis nécessaires pour les relever.

Des rues qui se transforment, le défi du changement

Un projet réussi ne passe pas uniquement par une conception exemplaire, mais également par son acceptation par les riverains et les usagers. Si une bonne partie de la réponse à ce défi réside dans le caractère mobilisateur de la démarche (voir **Fiche 02**), le recours à des aménagements transitoires peut également, à peu de frais, adoucir le changement et donner l'occasion de perfectionner le projet. Ceux-ci peuvent notamment être formés :

- ▶ de bollards, de blocs de bétons ou de délinéateurs;
- ▶ de bacs de plantation;
- ▶ de placettes, de placotoirs ou d'élargissements de trottoirs temporaires;
- ▶ de bordures, de coussins ou de dos d'âne en caoutchouc.



Source : City of Sarnia



Source : Vivre en Ville



Source : Vivre en Ville



Source : Ville de Montréal-Est

Des rues vivantes, le défi de l'animation

Pour être de véritables espaces publics, les rues apaisées gagnent à offrir des occasions d'animation et d'appropriation de l'espace.

- ▶ Augmenter la présence de mobilier urbain : bancs, poubelles, affichage.
- ▶ Prévoir, sur les rues animées, des espaces appropriables flexibles, pouvant par exemple accueillir des spectacles de rue, des placotoirs ou des terrasses.
- ▶ Maximiser la présence de végétation en l'associant au mobilier urbain pour permettre à la population d'en profiter.
- ▶ Offrir, aux riverains de rues résidentielles, des opportunités d'appropriation de l'espace végétalisé (plantation dans la banquette ou dans une saillie de trottoir gérée par des résidents).

Des rues pour tous, le défi de l'accessibilité universelle

L'accessibilité universelle constitue un enjeu majeur pour la réussite d'un projet de rue partagée ou de rue étroite. Concevoir un espace répondant aux besoins parfois contradictoires des différents usagers nécessite de faire appel à diverses solutions complémentaires (en tirant notamment les leçons d'expériences récentes¹⁴) pour offrir :

- ▶ une information claire sur le comportement attendu des usagers ;
- ▶ des indices d'orientation facilement détectables et utilisables au sein de l'espace public ;
- ▶ des conditions de déplacement agréables et sécuritaires en tout temps.

Une information claire sur le comportement attendu

Pour en faciliter la compréhension, y susciter un changement de comportement et encourager la population à les utiliser, les rues apaisées doivent se démarquer des autres rues.

- ▶ Donner à chaque type de rue apaisée une signature d'aménagement reconnaissable à l'échelle de la municipalité.
- ▶ Marquer les transitions vers les rues apaisées par l'aménagement (rétrécissement, dénivellation, changement de texture et de contraste, etc.) et la signalisation lorsqu'elle est requise.

Des indices d'orientation faciles à suivre

Bien différencier les espaces (circulations piétonne et véhiculaire, terrains privés, stationnements, équipements, terrasses, etc.) facilite leur repérage par les différents usagers.

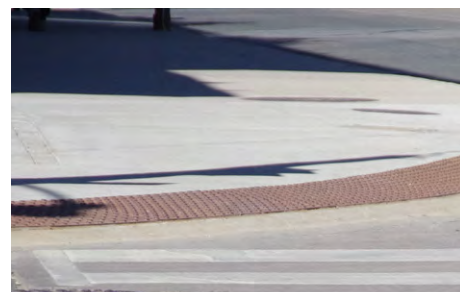
- ▶ Utiliser les dénivellations habituelles pour délimiter les espaces (bordure de rue traditionnelle ou franchissable, caniveau, etc.).
- ▶ Compléter cette délimitation par une localisation judicieuse des équipements (mobilier urbain, bacs de plantation, etc.) et, éventuellement, par une utilisation de différents matériaux (couleurs et textures). Limiter l'utilisation de bollards pouvant entraver le cheminement et accroître les risques de collision, ainsi que les variations de matériaux pouvant désorienter les usagers par surcharge d'information.
- ▶ Prévoir des éléments de guidage destinés aux personnes ayant une incapacité visuelle (dalles podotactiles en fonte ou bandes de guidage) dans des espaces qui manquent de repères ou en présence de dangers.
- ▶ Utiliser des textures de chaussée facilitant la détection sonore des véhicules à basse vitesse.



Source : Vivre en Ville



Source : Vivre en Ville



Source : Vivre en Ville

Des conditions de déplacement agréables et sécuritaires en tout temps

Les zones de circulation réservées aux piétons (trottoirs ou corridors d'accessibilité universelle) doivent faciliter les déplacements de tous, incluant les plus vulnérables.

- ▶ Offrir un espace suffisant (largeur minimale de 1,8 m), continu, détectable et exempt de tout obstacle ou danger (poteau, mobilier urbain, grille de drainage, etc.).
- ▶ Offrir une surface relativement lisse (unie ou constituée de pavés de grande taille) et d'une couleur moyenne (limitant le risque d'éblouissement mais permettant un contraste suffisant avec les éléments clairs et sombres).
- ▶ Limiter les pentes latérales (écoulement des eaux) et longitudinales (abaissements aux entrées charretières et aux intersections), tout en assurant un franchissement aisé mais détectable entre le trottoir et la chaussée.
- ▶ Intégrer un éclairage non éblouissant, orienté vers le sol, uniforme, aligné avec les zones de circulation piétonne (indice à l'orientation), et mettant en évidence les obstacles.
- ▶ Garantir un accès facile pour tous aux boutons d'appel des intersections régies par des feux de circulation.
- ▶ Assurer un entretien rigoureux (surfaces, végétation, marquage, etc.), notamment en hiver.

Des rues apaisées toute l'année, le défi de l'hiver

Pour que la convivialité des rues apaisées soit assurée en toutes saisons, il faut accorder aux usagers des conditions de déplacement adéquates, en tenant compte de la vulnérabilité des modes actifs. Cela passe, en premier lieu, par une bonne conception, puis par un bon entretien.

Concevoir des rues apaisées pour l'hiver¹⁵

- ▶ Supprimer toute entrave au déneigement dans les zones de circulation piétonne (poteaux, marches, mobilier urbain, etc.).
- ▶ Garantir un espace suffisant de manœuvre sur la chaussée pour les engins de déneigement (voir **Fiche 02**), tout en considérant la possibilité d'utiliser des véhicules plus compacts.
- ▶ Concevoir les zones de circulation piétonne de manière cohérente avec le matériel utilisé pour le déneigement (largeur suffisante pour une chenillette ou absence d'obstacles si le déneigement est effectué avec les mêmes engins que pour la chaussée).
- ▶ Assurer un bon écoulement des eaux de surface pour éviter la formation de flaques et de glace dans les cheminements piétons, y compris sur la chaussée aux intersections.
- ▶ Prévoir des espaces libres destinés à accueillir la neige hors des cheminements piétons (p. ex. banquettes).

Entretien adéquat des rues apaisées

- ▶ Revoir la priorisation des opérations de déneigement afin d'assurer aux zones de circulation piétonne un niveau de service égal ou supérieur à celui offert pour les chaussées.
- ▶ Recourir à des engins de taille réduite, comme des camionnettes équipées de chasse-neige¹⁶ pour faciliter les manœuvres sur des chaussées étroites.
- ▶ Éviter d'entreposer la neige d'une manière qui entrave les cheminements piétons, notamment aux intersections.
- ▶ Assurer un bon entretien de tout segment présentant une pente (entrée charretière, abaissement aux intersections, rue en pente) et de tous les coins de rue (souvent négligés lors du passage en ligne droite des engins).
- ▶ Procéder, lorsque nécessaire, au déneigement manuel des portions de rues ne pouvant pas être déneigées adéquatement par la machinerie.



Source : Flickr/dotpolka



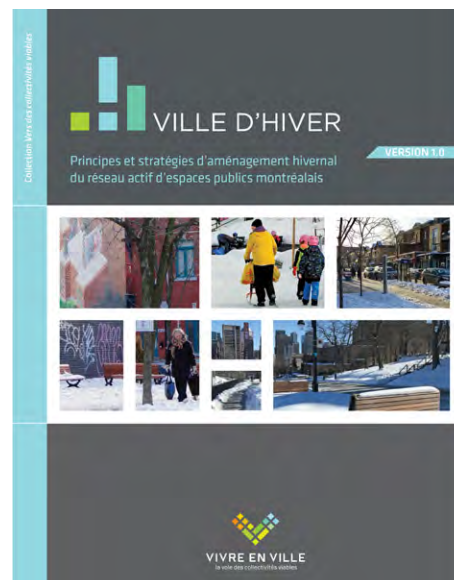
Source : Ville de Granby



Source : Flickr/Simon Law

Ville d'hiver

Une publication pour en savoir plus sur l'aménagement hivernal des réseaux actifs d'espaces publics urbains



Source : Vivre en Ville

Références

(1) Québec. MTQ, s. d. | (2) Vivre en Ville, s. d.a | (3) Québec, 2020 | (4) Québec. MTQ, 2019a | (5) Québec. MTQ, 2019b | (6) *ibid.* | (7) *ibid.* | (8) Vivre en Ville, s. d.b | (9) Vélo Québec, s. d. | (10) Québec. MTQ, s. d. | (11) Québec. MTQ, 2015 | (12) CEUM, s. d. | (13) CCNPPS, s. d. | (14) Vivre en Ville, s. d.c | (15) Vivre en Ville, 2018 | (16) Vivre en Ville, s. d.d



Autres fiches, références complètes et ressources : vivreenville.org/rues

DIRECTION

Marie-Hélène Coll, directrice générale adjointe

David Paradis, directeur — Recherche, formation et accompagnement

Jeanne Robin, directrice principale

Christian Savard, directeur général

RECHERCHE, RÉDACTION

Pierre-Yves Chopin, chargé de projets

Thomas Fortin, conseiller — Aménagement du territoire et urbanisme

Jean-Philippe Simard, conseiller — Design urbain et urbanisme

COLLABORATION À LA RECHERCHE ET À L'ILLUSTRATION

Émeric Boucher, conseiller — Design urbain et urbanisme

Stéphanie Gamache, stagiaire postdoctorale

Laure Mouhot, conseillère — Design urbain et urbanisme

Olivier Roy-Baillargeon, conseiller — Aménagement du territoire et urbanisme

RÉVISION LINGUISTIQUE

Christian Petit, conseiller à la direction générale

GRAPHISME

CORSAIRE | Design | Communication | Web

REMERCIEMENTS

L'équipe de Vivre en Ville remercie sincèrement l'ensemble des personnes ayant apporté leur contribution et leur soutien dans la réalisation de ce projet.

Notice bibliographique recommandée

VIVRE EN VILLE (2020). *Conception et mise en œuvre de rues apaisées : outils pour concilier accessibilité, convivialité et sécurité sur les rues partagées et les rues étroites*, 24 p. (coll. Passer à l'action) [vivreenville.org].

CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DE RUES APAISÉES

Support essentiel des activités de nos milieux de vie, les rues sont souvent conçues comme de simples voies de circulation véhiculaires, inadaptées aux usagers les plus vulnérables.

Pour améliorer la sécurité de tous et leur redonner un rôle d'espace social, il est nécessaire de repenser en profondeur leur conception. En s'intéressant plus particulièrement aux différentes approches de partage et de répartition de l'espace dans les rues apaisées, Vivre en Ville souhaite outiller les professionnels et les décideurs municipaux pour planifier et concevoir des rues plus sûres, plus conviviales et plus accessibles à l'ensemble des usagers.

À travers trois fiches pratiques dédiées aux rues étroites et aux rues partagées, des repères facilitant la compréhension des enjeux, une démarche de projet et des mesures concrètes vous permettront de vous engager pour mettre en œuvre des rues apaisées sur votre territoire.

PASSER À L'ACTION

La collection *Passer à l'action* regroupe des fiches techniques, des études de cas et des outils pratiques à l'intention des décideurs et des professionnels prêts à poser des gestes concrets pour développer des collectivités viables, partout au Québec.

À PROPOS DE VIVRE EN VILLE

Organisation d'intérêt public, Vivre en Ville contribue, partout au Québec, au développement de collectivités viables, œuvrant tant à l'échelle du bâtiment qu'à celles de la rue, du quartier et de l'agglomération. Par ses actions, Vivre en Ville stimule l'innovation et accompagne les décideurs, les professionnels et les citoyens dans le développement de milieux de vie de qualité, prospères et favorables au bien-être de chacun, dans la recherche de l'intérêt collectif et le respect de la capacité des écosystèmes.



VIVRE EN VILLE

info@vivreenville.org | vivreenville.org | twitter.com/vivreenville | facebook.com/vivreenville

■ QUÉBEC

CENTRE CULTURE ET ENVIRONNEMENT
FRÉDÉRIC BACK

870, avenue De Salaberry, bureau 311
Québec (Québec) G1R 2T9
T. 418.522.0011

■ MONTRÉAL

MAISON DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
50, rue Ste-Catherine Ouest, bureau 480
Montréal (Québec) H2X 3V4

T. 514.394.1125

■ GATINEAU

200-A, boulevard Saint-Joseph
Gatineau (Québec) J8Y 3W9

T. 819.205.2053

ANNEXE 2 :

Annexe E - Le « Guide de mise en œuvre d'une stationnement écoresponsable », publié par le Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais et du Conseil régional de l'environnement de Montréal (2019)

INSÉRER LE DOCUMENT

PROJET



Guide de mise en oeuvre d'un stationnement écoresponsable

Pratiques d'aménagement et réglementations municipales
des aires de stationnement en surface au Québec



Réalisé par



Auteurs

Romain Coste - Chargé de projet (CRE-Montréal)

Gabriel Noël-Letendre - Chargé de projet (CREDDO)

Avec le soutien de

Benoit Delage - Directeur général (CREDDO)

Coralie Deny - Directrice générale (CRE-Montréal)

Tania Gonzalez - Responsable (CRE-Montréal)

Emmanuel Pion - Coordonnateur (CREDDO)

Mise en page

Audrey Ménoret - Chargée de communication (CREDDO)

Un projet soutenu par le Gouvernement du Québec

Québec 

© 2019 Conseil régional de l'environnement et du développement durable de l'Outaouais

© 2019 Conseil régional de l'environnement de Montréal

Tous droits réservés

Table des matières

Mise en contexte	2
Lexique	3
Enjeux des aires de stationnement	4
Îlots de chaleur urbains	5
Surverses et inondations	6
Absence d'alternatives à l'autosolo	6
Coût et usage de l'espace urbain	7
Subvention inéquitable de l'automobile	7
Dégradation de la qualité de vie	8
Frein à la biodiversité	8
Axes des nouvelles pratiques	9
Réduire et optimiser l'offre en stationnement	10
Créer des pôles de mobilité durable	10
Améliorer la qualité d'insertion des stationnements dans le milieu	11
Bénéfices	12
Bénéfices écologiques	13
Bénéfices sociaux	13
Bénéfices économiques	13
Rôle des acteurs clés	14
Aménager et réglementer les stationnements écoresponsables	15
Verdissement et gestion de l'eau pluviale	16
Mobilité durable	26
Mesures additionnelles	32
Gestion durable	35
L'avenir du stationnement	42
Évaluer l'écoresponsabilité d'une aire de stationnement	43
Liste des Centres de gestion des déplacements	47
Bibliographie	48

Introduction

Le Conseil régional de l'environnement et du développement durable (CREDDO) accompagne depuis près de trente ans les organismes publics et privés de la région Outaouais dans l'élaboration de stratégies politiques et économiques responsables, respectueuses de l'environnement et des citoyens. Il est aujourd'hui l'organisme régional de référence en matière de concertation en développement durable.

En 2018, le CREDDO a reçu l'appui du Gouvernement du Québec par le biais du Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation pour développer un outil opérationnel visant à appuyer les collectivités de l'Outaouais vers un changement de pratiques en matière d'aménagement de stationnements. C'est dans ce contexte que le CREDDO s'est associé à son homologue montréalais pour réaliser ce guide — le Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE Montréal) — dont l'expertise s'est développée notamment au travers de la création de l'Attestation Stationnement écoresponsable.

Depuis sa création en 1996, le CRE-Montréal, instance régionale en environnement, œuvre dans le domaine de la protection de l'environnement et de la promotion du développement durable sur l'île de Montréal. Le CRE-Montréal s'intéresse de près à la question du stationnement depuis plus d'une dizaine d'années, le considérant comme une composante essentielle de la mobilité durable et un outil extrêmement efficace pour favoriser un transfert modal de l'auto solo vers les transports collectifs et actifs.

Après la publication du Guide sur le stationnement en 2014 (disponible sur le site web : www.cremtl.qc.ca), l'organisme a adopté plusieurs axes d'intervention, dont le Stationnement écoresponsable et une Attestation pour les organisations (<https://stationnementecoresponsable.com>). Avec l'analyse des bonnes pratiques et de la réglementation existantes, le CRE-Montréal souhaite contribuer à leur adoption par le plus grand nombre et à leur bonification.

Contexte

La surabondance actuelle de places de stationnement issue d'une réglementation municipale instaurée dans l'ère du « tout à l'auto » a pour résultat que l'offre dépasse aujourd'hui largement les besoins réels et contribue à des attentes élevées en termes de disponibilité. Cette multiplication des aires de stationnement contribue à :

- une sous-utilisation de l'espace,
- à l'étalement urbain,
- à une pression pour augmenter la capacité routière,
- à la dégradation de l'environnement et de la qualité de vie,
- de même qu'à maintenir la dépendance à l'automobile.

Dans sa conception même, un stationnement augmente considérablement les effets d'îlots de chaleurs, entraîne des problèmes de gestion des eaux pluviales, et incite la dépendance à l'autosolo. Pourtant, un stationnement peut être géré et conçu à partir de critères écoresponsables qui peuvent non seulement diminuer l'empreinte écologique de celui-ci, mais également le faire agir comme outils de transition vers des options de mobilité durable et de verdissement.

Ces critères doivent néanmoins se traduire par des réglementations adaptées, exigeantes et ambitieuses, particulièrement dans le cadre des changements et de l'urgence climatiques. Il s'agit d'adopter des pratiques systémiques dans nos aménagements, et ce à grande échelle, pour des villes plus résilientes et un environnement de vie et de travail plus attrayant.

Ce guide présente des critères d'écoresponsabilité et propose une revue des pratiques novatrices en matière de stationnement au Québec. Il a pour but d'aider les services municipaux à modifier leurs règlements dans une perspective de développement durable.

Lexique

Aire de stationnement : Construction hors rue comportant une ou plusieurs cases de stationnement et une ou plusieurs allées de circulation.

Allée de circulation : Voie de circulation hors rue adjacente à une ou plusieurs cases de stationnement et donnant directement accès à celles-ci.

Arbre à grand déploiement : Arbre ayant une hauteur à maturité variant entre 15 mètres et plus dont la canopée à maturité peut varier de 5 à 13 mètres de diamètre et plus.

Biorétention : Ouvrages conçus pour emmagasiner, traiter et évacuer les eaux de ruissellement.

Canopée : Superficie occupée par les branches et les feuilles des arbres.

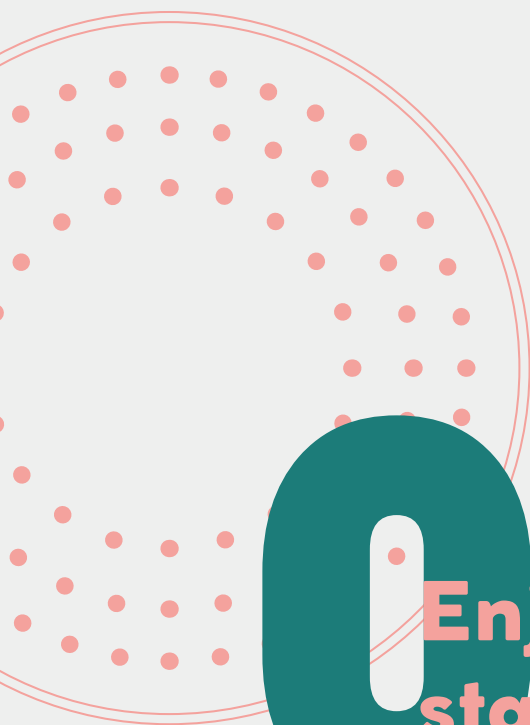
Case de stationnement : Espace unitaire nécessaire pour le stationnement d'un véhicule moteur, hormis les allées de circulation.

Eaux de ruissellement : Les eaux provenant des précipitations atmosphériques et des activités humaines et qui s'écoulent sans pénétrer dans le sol avant d'atteindre un cours d'eau ou un réseau de drainage.

Indice de réflectance solaire (IRS) : Indice exprimé par un nombre allant de 0 à 100 combinant la capacité d'un corps d'absorber et de réémettre de la chaleur (émissivité) et la fraction du rayonnement solaire (direct et diffus) qui est réfléchi par une surface (albédo).

Nuisibles : Espèces problématiques pour la conduction souhaitée des activités humaines, tels que les insectes exotiques envahissants (ex : agrile du frêne ou le longicorne asiatique pour les érables).

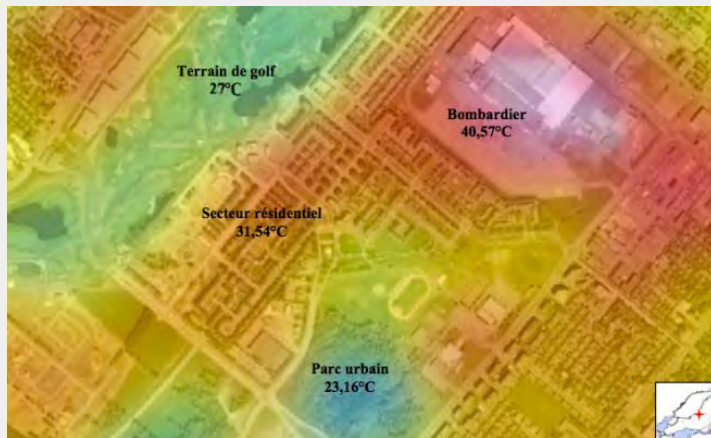
Surverse : Rejet sans traitement préalable d'une partie des eaux usées et pluviales dans un cours d'eau afin d'éviter la surcharge et le refoulement des égouts.



01

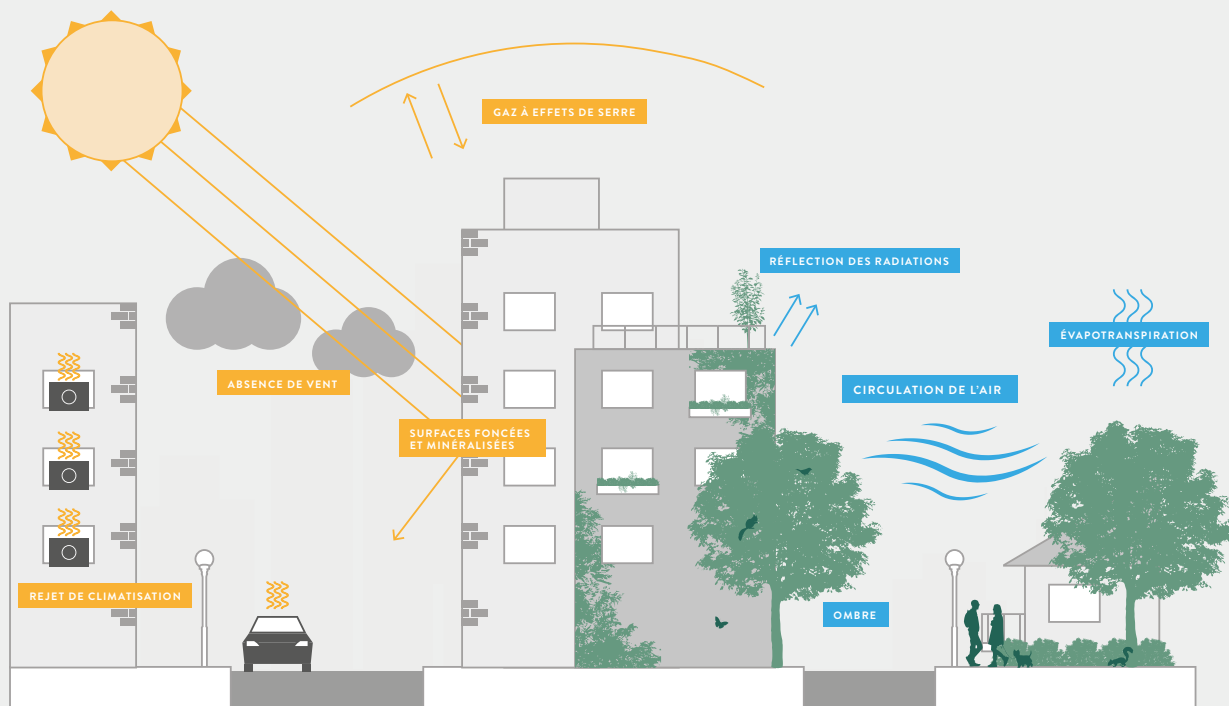
**Enjeux des aires de
stationnement**

Îlots de chaleur urbains



[Crédit : Martin P. (2007)]

Les stationnements représentent d'importantes sources d'îlots de chaleur en raison de la qualité du matériau utilisé (asphalte), de sa couleur (sombre) et de l'absence d'arbres et de végétation (climatiseur naturel). Ces zones ont tendance à conserver la chaleur émise par les rayons solaires plutôt que de la réfléchir dans l'atmosphère. Cela provoque une augmentation artificielle de la température à proximité. Lors des journées chaudes et ensoleillées, ces surfaces peuvent atteindre des températures de l'ordre de 50°C, entraînant une surconsommation d'eau potable et d'énergie pour la climatisation des bâtiments. Ces îlots de chaleur présentent aussi un risque pour la santé publique, en particulier pour les personnes socialement isolées, les enfants et les personnes âgées. La chaleur accablante peut provoquer des inconforts, des troubles de la conscience, des crampes, des syncopes, des coups de chaleur, voire exacerber des maladies chroniques préexistantes comme le diabète, l'insuffisance respiratoire, les maladies cardiovasculaires et rénales au point de causer la mort. Avec les changements climatiques, ces périodes de forte chaleur seront de plus en plus longues et marquées.



CREDDO

Surverses et inondations

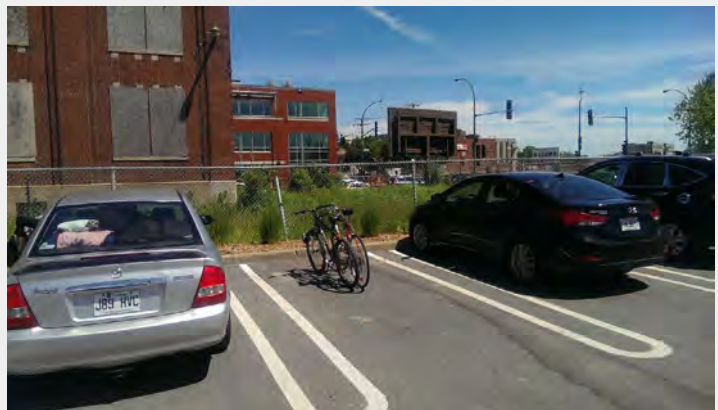


[Inondation d'une aire de stationnement entièrement asphaltée, crédit : Le Reflet]

Les stationnements de surface ont généralement des revêtements imperméables qui contribuent à la problématique des **surverses**. En cas de forte pluie, l'**eau de ruissellement**, qui ne peut pas s'infiltrer dans les sols, est acheminée directement dans les égouts. Il est fréquent que les tuyaux n'aient simplement pas la capacité de prendre de tels volumes d'eau en plus de subir une pression énorme qui peut réduire leur durabilité. Pour éviter le refoulement, le trop-plein d'eau est alors déversé sans traitement, directement dans les cours d'eau. Il est facile alors d'imaginer la pollution du réseau hydrographique qui s'en suit. Avec l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies à venir en raison des changements climatiques, ces déversements vont se multiplier et le surdimensionnement des canalisations ne se présente pas comme une solution durable, car extrêmement coûteuse à mettre en place.

Absence d'alternatives à l'autosolo

Les autres modes de déplacements sont souvent absents ou négligés sur les aires de stationnement, pensées pour le confort des automobilistes. Les alternatives à l'autosolo (marche, vélo, covoiturage, autopartage...) sont reléguées au second plan, dans les endroits résiduels peu visibles et moins accessibles. Il suffit de constater la difficulté pour un piéton ou un cycliste de traverser une aire de stationnement. De plus, ces alternatives sont souvent en nombre insuffisant, ce qui représente un frein à leur développement et leur succès.



[Crédit : Coolopolis]

Coût et usage de l'espace urbain



[Crédit : Google Maps]

Les grandes **aires de stationnement** occupent une part importante de la superficie des propriétés sur lesquelles elles se trouvent. Or, ces vastes espaces sous-utilisés participent à l'étalement urbain et représentent des coûts très élevés pour les propriétaires : achat du terrain, construction, entretien, déneigement et réfection du stationnement.

Subvention inéquitable de l'automobile

L'absence de tarification encourage la surutilisation de l'automobile et donne une fausse impression de gratuité de ce mode de déplacement. Pourtant, il s'agit du mode qui coûte le plus cher aux employés, aux clients et aux propriétaires et ces coûts sont rarement assumés par l'utilisateur dans leur intégralité.

Par exemple, lorsqu'un supermarché offre du stationnement gratuit, les coûts du stationnement sont payés par tous les consommateurs dans le prix des produits vendus. Dans le même principe, au travail, ces coûts sont déduits des revenus de l'entreprise. Un employé ou un client qui fait le choix d'un mode de transport plus économique (marche, vélo, transport collectif...) se verra quand même assumer une partie de ses coûts. La tarification du stationnement permet d'évacuer ces iniquités et les sommes peuvent être réinvesties dans le développement des alternatives à l'automobile (équipements, incitatifs, etc.).



[Crédit : Le Devoir]

Dégradation de la qualité de vie

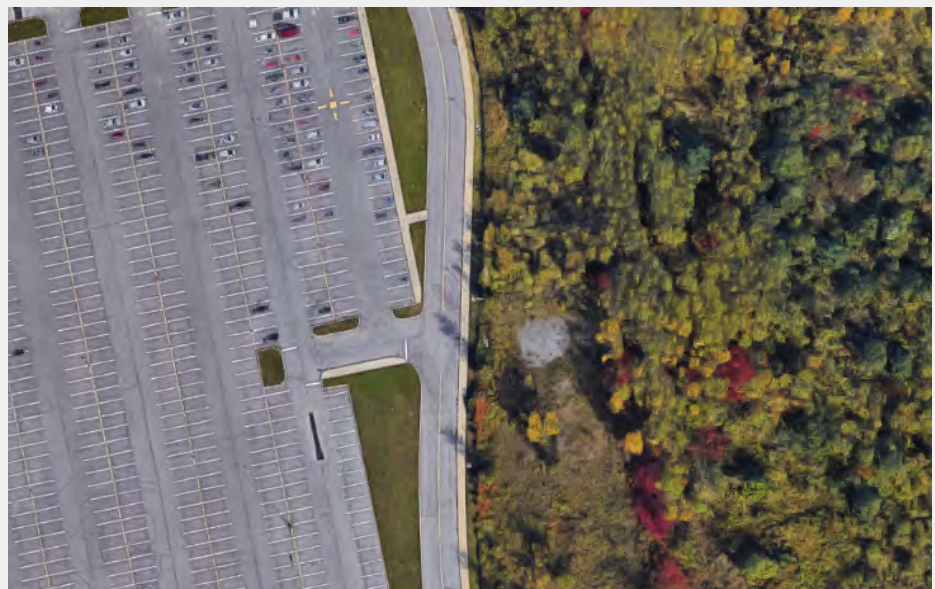


[Stationnement de la Corporation d'Habitations Jeanne-Mance avant 2010, crédit : Communauto]

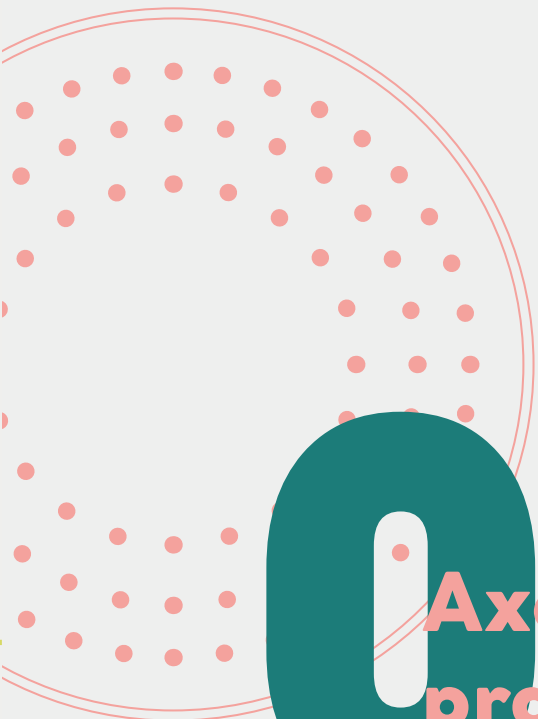
Les aires de stationnement asphaltées, grises et vides présentent une qualité architecturale faible, ce qui accentue le sentiment d'insécurité, dégrade la qualité de l'espace urbain et diminue la valeur foncière. Les règlements de zonage actuels n'offrent pas des exigences suffisantes en matière de verdissage et de qualité du paysage. Il en résulte de grandes surfaces asphaltées, peu ou pas du tout verdies, souvent situées à l'avant des bâtiments, déconnectant ainsi les bâtiments de la rue et les rendant moins accessibles. Un type d'environnement peu invitant à la marche, qui lance le signal qu'il vaut mieux se déplacer en automobile qu'à pied.

Frein à la biodiversité

En l'absence de végétation et de plans d'eau, les aires de stationnement forment de vastes espaces stériles pour la biodiversité, nuisant à la création de corridors verts à travers le tissu urbain. L'imperméabilisation due à l'utilisation de revêtements telle que l'asphalte a également un impact sur la qualité des sols.



[Crédit : Google Maps]



02 Axes des nouvelles pratiques

Pour répondre à ces enjeux, l'Attestation Stationnement écoresponsable créée en 2017 par le CRE Montréal propose une grille d'évaluation pour les aires de stationnement. Trois axes orientent les actions comme tremplin vers de nouvelles pratiques d'aménagement, de mobilité et de gestion durables.

Qu'il s'agisse d'une municipalité de petite, moyenne ou grande taille, d'un endroit disposant ou non de services de transport collectif, il existe pour chacun de ces environnements une politique de stationnement adaptée aux problématiques locales. Trois stratégies sont à mettre en œuvre, dans cet ordre précis :

1. **Réduire** et **optimiser** l'offre en stationnement
2. **Prioriser** les alternatives à l'autosolo
3. **Améliorer** l'intégration du stationnement dans l'environnement bâti

Réduire et optimiser l'offre en stationnement



[Guérite et stationnement payant au Cégep Édouard-Montpetit à Longueuil, crédit : Cégep Édouard-Montpetit]

La stratégie de réduction et d'optimisation est de loin la stratégie qui a le plus d'impact sur le plan du développement durable. Avant de débiter un projet de conception ou de réaménagement d'un stationnement, il est essentiel d'analyser les besoins réels et les moyens à disposition pour développer des alternatives à l'automobile et limiter son empreinte. Les Centres de gestion des déplacements sont des partenaires de choix pour analyser la situation et mettre en place un plan d'action grâce aux Plans de gestion des déplacements (voir liste complète par région à la fin du guide). Il est ainsi possible de réduire les besoins en stationnement et mettre en place des mesures adaptées au contexte.

Créer des pôles de mobilité durable

Un pôle de mobilité durable offre un espace mixte avec différentes alternatives à l'automobile : marche, vélo, covoiturage et autopartage, facilitant le transfert modal vers une mobilité plus douce et permettant aux employés, clients et résidents de choisir selon leurs besoins. Ce cocktail transport est mis de l'avant dans l'aménagement et la gestion de la propriété grâce à des allées piétonnes, des locaux à vélos, ou bien des cases réservées près des entrées des bâtiments.



[Supports à vélos de la Bibliothèque du Boisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]

3 Améliorer la qualité d'insertion des stationnements dans le milieu



[Bassin de biorétention dans l'un des stationnements des Habitations Jeanne-Mance à Montréal, crédit : Exp]

Les aires de stationnement possèdent un fort potentiel de plantations pour augmenter le taux de verdissement de nos quartiers. En misant sur des rangées d'arbres et une végétation plus dense, des bassins de **biorétention** ou des revêtements de sol clair, on vient diminuer l'effet d'îlot de chaleur tout en améliorant la qualité de vie et la valeur foncière. Ce verdissement bénéficie également à la biodiversité.



03

Bénéfices

En gérant et aménageant les aires de stationnement de façon plus durable, en adoptant des réglementations plus contraignantes, et en multipliant ces actions sur le territoire, les bénéfices attendus sont nombreux.

Bénéfices écologiques

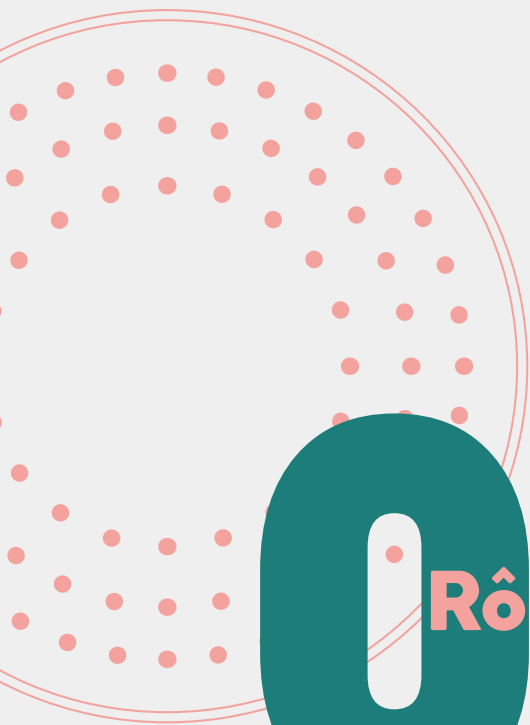
- Augmenter la **canopée** urbaine
- Réduire la température ambiante
- Augmenter la biodiversité et consolider/créer des corridors verts
- Diminuer les rejets d'eaux polluées dans les cours d'eau et la pression sur le réseau d'égout municipal
- Recharger la nappe phréatique et diminuer la sécheresse des sols
- Diminuer les émissions de gaz à effet de serre
- Améliorer la qualité de l'air
- Réduire des risques d'inondation

Bénéfices sociaux

- Améliorer le cadre de vie et de travail des employés, des clients et des habitants
- Mobiliser les occupants des bâtiments autour d'un projet inspirant
- Renforcer les relations communautaires
- Assumer sa responsabilité sociétale
- Augmenter la sécurité des usagers du stationnement en contribuant à mieux structurer la circulation automobile et piétonne
- Offrir des effets positifs sur la santé de la population en limitant les risques d'inconforts, de troubles de la conscience, de crampes, de syncopes, de coups de chaleur, voire d'exacerber des maladies chroniques préexistantes comme le diabète, l'insuffisance respiratoire, les maladies cardiovasculaires et rénales
- Diminuer le stress

Bénéfices économiques

- Augmenter la valeur foncière de la propriété
- Réduire les coûts de climatisation et d'énergie
- Diminuer la formation de glace, les besoins en sels de déglçage et l'entretien hivernal par l'utilisation de revêtements de sol perméables
- Encourager les déplacements en transport collectif et actif
- Revaloriser le pouvoir d'achat des ménages
- Fidéliser la clientèle, augmenter le temps de visite et l'argent dépensé sur place
- Être proactif afin d'être au-devant des réglementations sur le stationnement
- Améliorer l'image de marque et positionner l'entreprise ou l'organisme comme un leader dans sa communauté
- Participer à l'amélioration de l'accessibilité sur le territoire

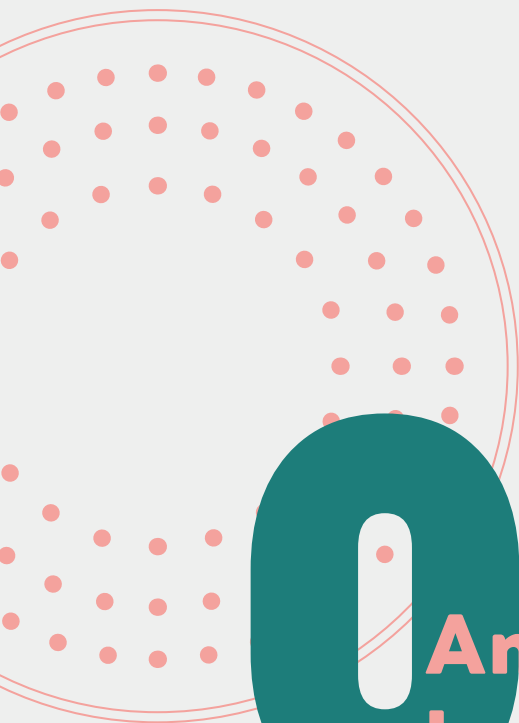


Rôle des acteurs

Le stationnement est une belle occasion pour une entreprise ou une institution de montrer concrètement son engagement social et environnemental, en agissant comme citoyen corporatif et en proposant un cadre de vie plus agréable à ses employés, ses clients, et à l'ensemble de son quartier.

Les firmes de conception ont également un rôle majeur dans la diffusion de ces pratiques puisqu'elles peuvent les intégrer directement dans les projets proposés aux clients. La prise en compte de ces aménagements lors de la phase de conception peut permettre de diminuer les coûts de certains éléments et faciliter la validation des permis.

Pour que ces pratiques d'aménagement et de gestion durables deviennent systématiques, il est essentiel que les municipalités donnent l'exemple sur leurs propres aires de stationnement, mais aussi que celles-ci adoptent des réglementations traduisant les critères établis dans ce document. Il s'agit du seul moyen d'agir concrètement et de façon cohérente sur l'ensemble du territoire pour adapter nos villes face aux changements climatiques. Les cycles de réaménagement des stationnements étant généralement de 10 à 15 ans, il faut agir rapidement pour améliorer notre cadre de vie.



05

Aménager et régler les stationnements écoresponsables

En s'appuyant sur la norme BNQ 3019-190 Lutte aux îlots de chaleur urbains - aménagement des aires de stationnement, et sur le comité d'experts universitaires et professionnels de l'Attestation Stationnement écoresponsable, voici trente critères pour répondre aux enjeux soulevés par les aires de stationnement. Pour aller plus loin, une grille de pondération de ces critères permet de calculer le score d'écoresponsabilité d'un stationnement. Cette section propose également quelques astuces et éléments à connaître pour la mise en œuvre de certaines solutions d'aménagement et de gestion.



Verdissement et gestion de l'eau pluviale

Plantation d'arbres à grande canopée



[Bande séparatrice plantée d'arbres à grand déploiement dans le stationnement du Centre communautaire Roussin dans l'arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles à Montréal, crédit : arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles]

Il s'agit de la mesure la plus importante pour un stationnement écoresponsable. Afin de réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain, on cherche à planter des arbres à l'intérieur de l'aire de stationnement afin de recouvrir le maximum de la surface avec la canopée. On choisit donc des **arbres à grand déploiement** (large canopée) afin d'assurer la plus grande couverture possible lorsque les arbres auront atteint leur maturité. Pour pouvoir planter ces arbres, on privilégie des bandes de plantation continues que l'on implante entre les rangées de **cases de stationnement**. Ces bandes séparatrices doivent avoir une largeur et un volume suffisants pour garantir la survie et la bonne croissance des arbres et de leur système racinaire. De plus, il est préférable de planter différentes essences d'arbres feuillus afin de prévenir d'éventuelles coupes en cas de maladie ou de **nuisibles** (ex. agrile du frêne).



1. Photo aérienne avant... stationnement Proviso



2. Photo aérienne après... stationnement Proviso



[Images de gauche : Concept d'aménagement en bandes médianes pour la plantation des arbres, crédit : Fauteux et Associés] [Image de droite : Bande médiane plantée d'arbres aux bureaux de la MRC de Brome-Missisquoi à Cowansville, crédit : Vinci Consultants]



[Aménagement du stationnement de surface de l'entreprise Ericsson, crédit image de gauche : Ericsson, crédit image de droite : Groupe Montoni]

Critères

1. Superficie du stationnement couverte par la canopée des arbres attendue à maturité
2. Dimension minimale des fosses de plantation d'arbres.
3. Diversité d'essences d'arbres à grand déploiement dans le stationnement

Exemple d'exigence de plantation d'arbres et d'ombre sur un stationnement

3.7.9.1 Superficie ombragée d'un espace de stationnement

L'espace de stationnement de plus de 20 cases, visé à l'article 3.7.9, doit être planté d'arbres afin que la canopée, une fois les arbres arrivés à maturité, couvre 40 % de la surface minéralisée de l'espace de stationnement visé, excluant l'entrée véhiculaire, la voie véhiculaire et l'**allée de circulation**. La couverture d'ombrage doit être calculée selon la projection verticale au sol du houppier des arbres ayant atteint leur canopée à maturité. Lorsque l'espace de stationnement est fragmenté et que ces différentes fractions sont reliées par des voies véhiculaires ou directement accessibles à partir de la voie publique, la superficie ombragée doit être calculée sur l'ensemble de la surface minéralisée de l'espace de stationnement, excluant l'entrée véhiculaire, la voie véhiculaire et l'allée de circulation. La plantation doit être effectuée sur l'ensemble de celui-ci.

3.7.9.2 Plantation dans les bouts d'allées et les bandes séparatrices

L'espace de stationnement visé par l'article 3.7.9 doit comprendre l'aménagement de bout(s) d'allée(s) ou de bande(s) séparatrice(s) d'une largeur minimale de 3 mètres afin de permettre la plantation d'arbre de moyen à grand développement et un aménagement paysager (voir schémas 3.7.9.2 A et 3.7.9.2 B). Les fosses de plantation, proposées à l'intérieur de l'espace stationnement ou dans les espaces fortement minéralisés, doivent respecter les exigences minimales suivantes :

- 1° Lorsque plusieurs arbres sont plantés, des fosses de plantation en banquettes ou en continue, doivent être prévues
- 2° Les fosses de plantation doivent avoir un fond perméable.
- 3° La fosse de plantation doit avoir une profondeur minimale de 0,9 mètre et un volume de terre de 10,5 mètres cube minimum pour un arbre à moyen et à grand développement.

Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent¹

163.58.1 Remplacement d'arbres et d'arbustes

Tout arbre, haie ou arbuste exigé par ce règlement doit être remplacé lorsqu'il est mort, c'est-à-dire lorsque plus de 50 % de sa ramure ne présentent plus de végétation, ou lorsqu'il a été abattu.

Ville de Longueuil, arrondissement de Saint-Hubert²

On innove ! L'arrondissement de Saint-Laurent introduit la notion d'ombre des arbres et de dimensions minimales des fosses de plantation plutôt qu'un pourcentage de verdissage. Cette mesure garantit la répartition des arbres et espaces verts dans toute l'aire de stationnement.

Bon à savoir : Les arbres nouvellement plantés ont besoin d'attention dans les premiers temps pour assurer leur survie et leur bon développement (arrosage, protection contre les véhicules...).



[Image de gauche : Stationnement arboré de la Bibliothèque du Boisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent] [Image de droite : Plan paysager montrant la répartition des arbres à grand déploiement dans les bandes médianes du stationnement du Centre communautaire Roussin dans l'arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles à Montréal, crédit : arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles]

À Montréal, certains arrondissements ont mis cette réglementation en application dans certaines de leurs aires de stationnement. À la Bibliothèque du Boisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent, une vingtaine de nouveaux arbres ont été plantés tandis qu'au Centre communautaire Roussin dans l'arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles, ce sont près de 80 arbres qui ont été plantés.

Aménagement des espaces verts



[Îlot de végétation dense en bordure du stationnement Ouimet Sud dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]

Plutôt que de simples étendues de pelouse tondue sans grand intérêt écologique, on privilégie une végétation plus dense telle que les vivaces, les herbacées et les arbustes. Ceux-ci participeront à la gestion de l'eau pluviale, à l'amélioration de la qualité visuelle des stationnements et à la création de refuges pour la biodiversité urbaine. Il est aussi possible d'y intégrer des végétaux utiles à la survie de certaines espèces, tels que l'asclépiade pour les papillons Monarques ou les prairies fleuries pour tous les autres pollinisateurs. Ces espaces ont aussi l'avantage de nécessiter moins d'entretien que la pelouse.

Critères

4. Superficie d'espaces verts dans l'aire de stationnement
5. Surface d'aménagements paysagers (autre que la pelouse) dans les espaces verts du stationnement

Exemple d'exigence d'aménagements paysagers autre que le gazon

201. Aménagement d'un espace de stationnement

Tout espace de stationnement hors rue doit être aménagé et entretenu selon les dispositions suivantes :

3° En plus des dispositions des paragraphes 1° et 2°, les dispositions suivantes s'appliquent à un espace de stationnement hors rue extérieur comptant plus de 12 cases :

d) Un espace de stationnement hors rue desservant un usage faisant partie des groupes « Commercial (c) », « Industriel (i) » et « Communautaire (p) » doit comprendre des baies paysagères, aménagées à l'extrémité de chaque rangée comprenant au moins 12 cases de stationnement. Une baie paysagère doit avoir une superficie minimale de 30 m² et être composée de gazon, d'arbustes et d'arbres, dont au moins 30 % de la superficie de la baie paysagère comprend des arbustes et des arbres.

Ville de Montréal, arrondissement de Pierrefonds-Roxboro³



[Végétation dense dans les espaces verts du stationnement de la Bibliothèque du Boisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]

Dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, les espaces verts du stationnement de la Bibliothèque du Boisé sont plantés de vivaces, herbacées et arbustes, offrant un espace beaucoup plus esthétique et intégré au milieu qu'une pelouse.



Astuce : Lors de la conception des aménagements paysagers, il est possible de faire le choix de végétaux qui demandent peu d'entretien, ce qui ne représente alors pas une charge supplémentaire par rapport au gazon.

Pratiques de gestion optimale de l'eau pluviale



[Bande filtrante en bordure du stationnement du pavillon touristique de Belœil, crédit : Objectif Paysage]

De plus en plus de municipalités exigent le traitement d'une partie des eaux pluviales sur les terrains privés afin de réduire la pression sur le système d'égout. Pour un propriétaire, un système de drainage souterrain conventionnel est un investissement coûteux. Lors de la réfection des stationnements, le choix d'une gestion de l'eau de ruissellement en surface s'avère un choix judicieux et économique. En utilisant les espaces verts du stationnement pour gérer l'eau de ruissellement, il est possible de réaliser des économies allant jusqu'à 19 % par rapport à un système conventionnel en souterrain, notamment à cause des conduites souterraines nécessaires aux infrastructures grises (Petit, Rouillé et Dugué, 2018; Ballestero, 2019)^{4; 5}. Ces sommes peuvent alors être réinvesties par exemple dans la plantation d'arbres ou l'installation de supports à vélos.



[Image de gauche : Bassin de biorétention dans un stationnement de l'Aéroport Pierre-Elliott Trudeau à Dorval, crédit : Aéroports de Montréal] [Image de droite : Bassin de biorétention du stationnement Ouimet Sud dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]

| Critères

6. Pratiques de gestion optimale de l'eau pluviale aménagées en surface du terrain
7. Contrôle du débit de rejet de l'eau pluviale au réseau d'égout municipal
8. Réduction de la quantité d'eau pluviale rejetée au réseau d'égout municipal
9. Réduction de la charge polluante de l'eau pluviale durant l'infiltration dans le sol ou le rejet au réseau d'égout municipal

Exemple d'exigence de gestion de l'eau à même le stationnement

Article 571 Stationnement véhiculaire pour certaines zones identifiées

Toute aire de stationnement aménagée dans le cadre d'un projet intégré demeure assujettie au respect des dispositions relatives au stationnement hors rue contenues au présent règlement de zonage.

Malgré ces dispositions, les dispositions suivantes s'appliquent :

15° Une aire de stationnement extérieure de 40 cases et plus, contiguës ou non, doit être pourvue de noues drainantes végétalisées à même les îlots de verdure de manière à y faire circuler les eaux pluviales de l'ensemble du stationnement avant qu'elles atteignent le réseau public.

Ville de Candiac⁶



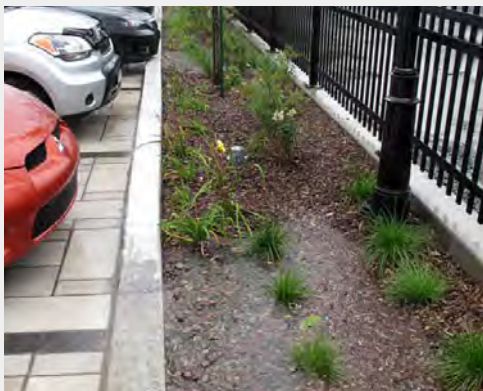
Bon à savoir : La première année, il est nécessaire de porter une attention particulière aux les végétaux qui pourraient finalement ne pas résister aux conditions prévues. Il faudra alors les remplacer par d'autres, plus appropriés à la zone.



[Bassin de biorétention aux Habitations Jeanne-Mance à Montréal, crédit : CRE-Montréal]



Le stationnement 7 des habitations Jeanne-Mance est connu comme le premier stationnement écologique créé au Québec. Les eaux de ruissellement sont recueillies en surface et dirigées vers un ensemble de trois bassins de biorétention qui permettent d'infiltrer l'eau directement dans le sol.



[Bande d'infiltration, crédit : Objectif Paysage]



Dans le stationnement du pavillon touristique de Belœil, la gestion de l'eau pluviale se fait en surface le long des rangées de stationnements. La bordure en béton discontinue permet le passage de l'eau dans ces espaces végétalisés.



[Bande d'infiltration, crédit : Vinci Consultants]

Aux bureaux de la MRC de Brome-Missisquoi à Cowansville, les bandes séparatrices plantées d'arbres recueillent l'eau de pluie pour l'infiltrer directement dans le sol. Des puisards sont installés à même ces espaces verts pour prévenir le surplus lors des fortes pluies et la diriger vers le réseau d'égout, limitant ainsi la quantité d'eau rejetée.

Revêtements de sol clairs et perméables



[Pavé alvéolé dans le stationnement du parc du Lac-Beauchamp à Gatineau, crédit : Ville de Gatineau]

Pour diminuer l'effet d'îlot de chaleur, il est possible d'utiliser des revêtements de sol clairs. Il en existe plusieurs types, tels que les pavés alvéolés, les pavés de béton drainants ou bien l'enrobé Végécol à base de matière végétale. Lorsque perméables, ces revêtements participent également à la gestion de l'eau pluviale et de la neige, diminuant ainsi la surface imperméable de stationnement.

| Critères

10. Superficie de revêtement du stationnement dont l'indice de réflectance solaire (IRS) est égal ou supérieur à 29

3.7.9.3 Matériaux de revêtement pour espace de stationnement

Malgré le paragraphe 4 de l'article 3.7.6, tout espace de stationnement visés par l'article 3.7.9, doit être complètement recouvert par un des matériaux ou une combinaison des matériaux suivants :

- 1° les dalles et les pavés de béton de ton pâle dont l'indice de réflectance solaire (IRS) est d'au moins 29, attesté par les spécifications du fabricant ou par un avis d'un professionnel;
- 2° le béton et enduit de revêtement dont l'indice de réflectance solaire (IRS) est d'au moins 29, attesté par les spécifications du fabricant ou par un avis d'un professionnel;
- 3° le pavé alvéolé, spécifiquement autorisé pour les cases de stationnement.

Malgré les dispositions du présent article, l'asphalte est autorisé pour les cases de stationnement uniquement lorsque l'espace de stationnement est planté d'arbres afin que la canopée, une fois les arbres arrivés à maturité, couvre au moins 50 % de la surface minéralisée de l'espace de stationnement visé, excluant l'entrée véhiculaire, la voie véhiculaire et l'allée de circulation. Le matériau de revêtement doit être entretenu et réparé de manière à maintenir l'indice de réflectance solaire (IRS) d'au moins 29 lorsque requis.

Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent¹

Article 571 Stationnement véhiculaire pour certaines zones identifiées

Toute aire de stationnement aménagée dans le cadre d'un projet intégré demeure assujettie au respect des dispositions relatives au stationnement hors rue contenues au présent règlement de zonage.

Malgré ces dispositions, les dispositions suivantes s'appliquent :

- 2° Toute aire de stationnement extérieure, incluant son allée, doit respecter une des conditions suivantes :
 - a) Être recouverte de béton gris, de dalles de béton, de pavé ou d'un enduit de revêtement dont l'indice de réflexion solaire est d'au moins 0,29 attesté par les spécifications du fabricant, et ce, pour chaque matériau utilisé;
 - b) Être doté d'un aménagement végétal fournissant de l'ombre sur 60 %, au solstice d'été à midi, de sa superficie dans un délai de 5 ans. Les travaux de réalisation de l'aménagement végétal et ceux du stationnement doivent être réalisés en même temps;
 - c) Une combinaison des conditions identifiées aux paragraphes a) et b).

Ville de Candiac⁶

Bon à savoir : Bien que plus onéreux, les revêtements perméables diminuent l'accumulation de glace et de neige en hiver. Ils gèlent également plus tard et dégèlent plus tôt dans la saison. Ainsi, ils facilitent le déneigement, diminuent la quantité de déglacant nécessaire, réduisent les coûts d'entretien et les risques d'accident tout en augmentant l'adhérence, et restreignent les quantités de chlore dans l'environnement. Le Stormwater Centre de l'Université du New Hampshire offre de nombreuses études et propositions de design à ce sujet. (Ballestero, 2019)⁵

Astuce : Le pavé alvéolé en plastique bouge moins avec les cycles de gel-dégel et le déneigement que celui en béton. De plus, il assèche moins les végétaux qui le composent (le béton accumule beaucoup de chaleur) et il peut être fabriqué à partir de plastique recyclé.



En 2014, l'arrondissement de Saint-Laurent a réaménagé le stationnement Ouimet Sud avec un revêtement clair en Végécol (à base de matière végétale moins polluante à la fabrication). Après cinq ans, ce revêtement semble montrer une durabilité intéressante malgré les conditions climatiques québécoises.

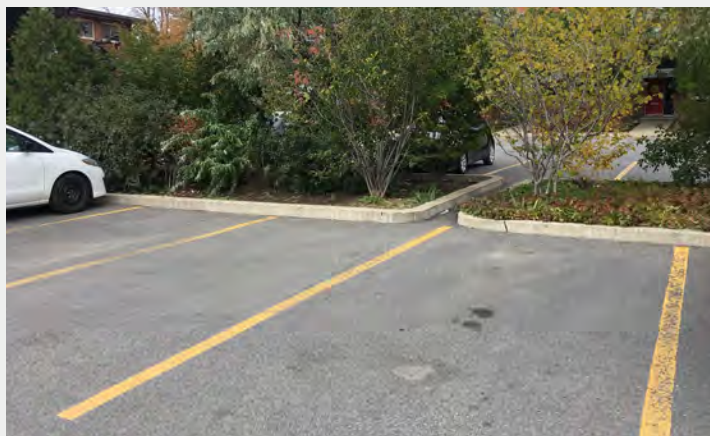
[Revêtement en Végécol dans le stationnement Ouimet Sud dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]



[Image de gauche : Revêtement en pavés de béton dans le stationnement du pavillon touristique de Belœil, crédit : Objectif Paysage] [Image de droite : Revêtement en pavés de béton drainants dans le stationnement de l'Aréna Rodrigue-Gilbert à Montréal, crédit : arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles]

La ville de Belœil a aménagé en 2011 le stationnement de son pavillon touristique avec des pavés de béton clairs (photo de gauche). En 2018, l'arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles à Montréal a suivi lui aussi cette voie pour le stationnement de l'Aréna Rodrigue-Gilbert (photo de droite), mais cette fois-ci avec des pavés drainants, participant ainsi à la gestion de l'eau de ruissellement directement dans le stationnement.

Dimensionnement du stationnement



[Des cases de stationnement aux Habitations Jeanne-Mance à Montréal, crédit : CRE-Montréal]

L'empreinte totale du stationnement peut être réduite en diminuant au maximum la largeur et la longueur des cases de stationnement ainsi que la largeur des allées de circulation, permettant de récupérer une partie de la surface pour créer des espaces verts et des zones de biorétention. Certaines municipalités permettent également des cases de stationnement plus petites que les normes fixées afin de privilégier les véhicules de plus petit gabarit.

Critères

11. Dimensions des cases de stationnement selon la réglementation municipale
12. Dimension des allées de circulation selon la réglementation municipale
13. Présence de cases pour les petits véhicules

Exemple d'exigence pour les cases destinées aux petits véhicules

3.7.5 Dimensions d'une case de stationnement et d'une allée de circulation

Un espace de stationnement peut comprendre des cases de stationnement de plus petites dimensions aux conditions suivantes :

- 1^o la dimension minimale de la case de stationnement est de 2,30 mètres de largeur et de 4,6 mètres de longueur;
- 2^o la case de stationnement doit être clairement désignée comme étant réservée aux voitures de plus petites dimensions;
- 3^o chaque unité de stationnement au sol doit être identifiée au moyen d'un marquage au sol distinctif;
- 4^o le nombre de cases de stationnement de plus petites dimensions ne doit pas représenter plus de 25 % du nombre total de cases de stationnement prévu;

Ville de Montréal¹

À Gatineau, la longueur minimale des cases de stationnement est de 5,00 m. Les villes de Belœil et Granby exigent une largeur de cases minimale de 2,50 m et établissent la largeur minimale des allées de circulation à 6,00 m. La ville de Candiac propose même des dimensions maximales pour les cases et allées de circulation.

Astuce : La réglementation peut être adaptée pour permettre de plus petites cases que les normes minimales afin d'encourager l'achat de véhicules moins imposants.

Mobilité durable

Aménagements pour piétons

Les aires de stationnement sont peu adaptées et sécuritaires pour la marche et créent une discontinuité dans la trame urbaine. L'ajout de trottoirs, d'allées et de passages piétons traversant le stationnement et rejoignant les entrées de bâtiments où les arrêts de transport collectif permettent de rendre plus attrayants les déplacements à pied.

Critères

- 14. Aménagement de liens piétonniers connectant le stationnement et les bâtiments
- 15. Aménagement de liens piétonniers connectant le stationnement avec les rues et arrêts de transport à proximité
- 16. Aménagement de mesures d'apaisement de la circulation

Exemple d'exigence pour la mobilité durable

Dans le pôle multifonctionnel du Centre-village, pour les habitations, les bâtiments commerciaux ou mixtes (résidentiel et commercial), les cases de stationnement ne peuvent pas être aménagées en cour avant.

Municipalité de Chelsea⁷



[Allée et traverse piétonne dans le stationnement du Marché Public de Longueuil, crédit : Vinci Consultants]



[Allée piétonne bordée d'arbres permettant de traverser le stationnement des bureaux du groupe Desjardins à Granby, crédit : Desjardins]

Au Marché Public de Longueuil, de larges trottoirs et traverses piétonnes permettent de relier le bâtiment du marché à l'arrêt d'autobus à proximité, facilitant ainsi l'accessibilité pour tous.

Dans le stationnement des bureaux de la Caisse Desjardins à Granby, une allée centrale bordée d'arbres permet de traverser le stationnement et relier deux édifices de façon sécuritaire et agréable pour les piétons.

Aménagements pour cyclistes



[Image de gauche : Supports à vélo face à la Bibliothèque du Boisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent] [Image de droite : zone protégée pour les supports à vélos dans le stationnement du CLSC de Rosemont à Montréal, crédit : CRE-Montréal]

Le vélo est une alternative efficace à l'automobile pour les courts et moyens trajets. L'installation de supports à vélo permet d'économiser de l'espace (1 case de stationnement auto = 10 vélos!), mais aussi des coûts de construction et d'entretien. Pour les employés qui restent plusieurs heures sur place, des locaux fermés et sécurisés assurent une protection contre le vol et la dégradation.

Critères

- 17. Présence et qualité des supports à vélos et espaces réservés
- 18. Localisation des supports à vélos par rapport aux accès des bâtiments
- 19. Présence de commodités pour les cyclistes (trousse de réparation, vestiaires...)

Exemple d'exigence de supports à vélos dans les projets

4.2.4.4 Aménagement de place de stationnement pour vélo

Les dispositions suivantes s'appliquent au nombre de places de stationnement pour vélo minimum requis pour tous projets de construction ou d'agrandissement d'un immeuble résidentiel-commercial, commercial, de service et institutionnel :

1° 5 places de stationnement pour vélo, plus 1 place pour chaque tranche de superficie de plancher de 1000 mètres carrés pour un usage commercial, de service et institutionnel ;

2° 5 places de stationnement pour vélo plus 1 place pour chaque tranche de superficie de plancher de 500 mètres carrés pour un centre communautaire, aréna, piscine, garderie, école, bibliothèque et maison de la culture ;

Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent¹

Exemple d'exigence de localisation des supports à vélos

Article 590 Aire de stationnement pour vélos

Tout bâtiment d'usage exclusivement des groupes Habitation (H) et Commerce (C) ou d'usages mixtes des groupes Habitation (H) et Commerce (C) doit comprendre une aire de stationnement pour vélos conforme aux dispositions suivantes :

2° Pour un usage du groupe Commerce (C), une aire de stationnement doit être située à l'extérieur à une distance maximale de 15 mètres d'une entrée du bâtiment ;

3° Pour un usage du groupe Habitation (H), une aire de stationnement peut être située à l'extérieur, à une distance maximale de 15 mètres d'un accès au bâtiment, ou à l'intérieur dans un espace sécurisé tel qu'une aire de stationnement souterraine ou une aire de rangement privée dédiée à chacune des unités d'habitation. Néanmoins, pour l'ensemble des logements, un minimum de 10 % des cases requises doivent être aménagées à l'extérieur afin de desservir les visiteurs.

Ville de Saint-Bruno-de-Montarville⁸

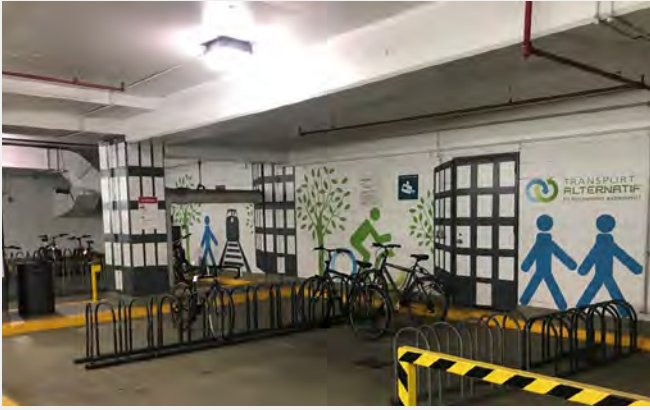
Bon à savoir : Vélo Québec⁷ propose également des ratios de cases de stationnement à intégrer dans la réglementation municipale :

- Résidentiel : 1 ou + par 2 logements
- École : 1 par 5 à 20 élèves
- Travail : 1 par 10 à 40 employés
- Services : 1 par 25 à 100 clients par jour
- Commerce isolé : 2 ou plus
- Rue commerçante : 5 par 100 m de façade
- Centre commercial : 1 par 100 m²



[Local à vélo à l'Hôpital de Saint-Eustache, crédit : Institut national de santé publique]

L'Hôpital de Saint-Eustache a installé un local vélo fermé, ce qui permet de minimiser les risques de vols ou de dégradation. Les vélos sont aussi protégés des intempéries. Cet équipement permet d'inciter plus facilement les employés à utiliser ce mode de déplacement.



[Installations pour cyclistes dans le Complexe Desjardins à Montréal, crédit : Desjardins]

À Montréal, le groupe Desjardins propose dans son Complexe du centre-ville de nombreux atouts pour les employés ayant choisi le vélo : supports à vélo intérieurs, trousse de réparation et vestiaires avec douches.

Cases préférentielles



[Borne de recharge pour véhicule électrique dans le Technopôle Angus à Montréal, crédit : Société de développement Angus]

L'utilisation de l'automobile peut quant à elle être optimisée en réservant des cases pour l'autopartage et le covoiturage devant l'entrée des bâtiments. En l'absence d'un service local d'autopartage, il est possible pour une municipalité de mettre en libre-service ses propres véhicules en dehors des heures de travail des employés. En Outaouais, le CREDDO développe un projet dans ce sens. L'installation de bornes de recharge encourage également l'électrification du parc automobile. Cette offre en cases réservées doit être suffisante pour garantir son attractivité et il nécessaire de l'augmenter au besoin en convertissant des cases courantes en cases préférentielles.

| Critères

20. Présence de cases de stationnement munies de bornes de recharge pour les véhicules électriques
21. Présence de cases réservées au covoiturage
22. Présence de cases réservées à l'autopartage ou de véhicules en partage
23. Ratio de cases préférentielles par rapport à l'offre totale en stationnement

Exemple d'exigence pour les bornes de recharge dans un usage commercial

Article 241 Borne de recharge pour un véhicule électrique

Toute aire de stationnement de plus de 25 cases desservant un usage du groupe Commerce (C) doit comprendre au moins une case munie d'une borne de recharge de niveau 2 pour un véhicule électrique.

Ville de Saint-Bruno-de-Montarville⁸

Exemple d'exigence pour les cases réservées à l'autopartage

567.1. Aux fins du calcul du nombre minimal d'unités de stationnement exigé en vertu de l'article 566, pour un bâtiment de 36 logements et plus, une unité en autopartage équivaut à 4 unités de stationnement. Chaque unité de stationnement en autopartage doit être identifiée au moyen d'un marquage au sol distinctif.

Ville de Montréal, arrondissement de Rosemont - La Petite-Patrie¹⁰

Astuce : Dans la réglementation municipale, on peut donner la possibilité à un propriétaire de remplacer un certain nombre de cases courantes par des cases réservées à l'autopartage, ce qui permet de réduire le nombre total de stationnements et encourager la mobilité partagée.



[Case réservée à l'autopartage, crédit : Communauto]

La Corporation d'habitation Jeanne-Mance, au centre-ville de Montréal, a conclu une entente avec Communauto pour l'installation d'une station de véhicules en libre-service sur l'un de ses stationnements. La présence d'autopartage permet à certaines personnes de ne pas acheter de véhicule personnel.



[Un véhicule en partage à Campbell's Bay, crédit : MRC de Pontiac]

La MRC de Pontiac entend diminuer de 20 % les émissions de gaz à effet de serre et coûts de déplacement de son personnel dès la première année d'utilisation de son véhicule électrique en partage. Ce projet prévoit également l'installation de deux bornes de recharge publiques et le réaménagement de son stationnement.



Le Siège social du Groupe Aldo, installé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, est actif de jour comme de nuit. L'entreprise offre un programme de covoiturage et des cases réservées dans le stationnement près de l'entrée des bureaux.

[Case réservée au covoiturage au Siège social du Groupe Aldo à Montréal, crédit : Aldo]

Mesures additionnelles

Convivialité



[Allée piétonne avec mobilier urbain et auvent dans le stationnement de l'Hôpital de Saint-Eustache, crédit : Institut national de santé publique]

Le réaménagement d'un stationnement est l'occasion d'inclure des espaces de détente avec du mobilier urbain pour les employés, les clients et les résidents. Il peut même être utilisé temporairement pour des activités comme des événements sportifs ou des marchés. La sensibilisation du public aux enjeux environnementaux peut se faire à travers les aménagements du stationnement et de ses abords.

Critère

24. Présence d'aménagements et d'usages complémentaires

Exemple d'exigence pour un espace de vie sur la propriété

Une aire de vie commune équivalente à 10 % de la superficie du terrain composant le projet d'ensemble doit être aménagée. Cette aire de vie commune peut être constituée d'un boisé ou d'un regroupement d'équipements récréatifs tels que piscine, aire de jeux, etc. Tous les bâtiments composant le projet d'ensemble doivent avoir accès à l'aire de vie commune par des sentiers piétons. L'aire de vie commune ne peut être scindée et doit être située à l'extérieur des marges applicables pour les bâtiments principaux.

Ville de Granby¹¹



[Espace de vie au CLSC de Rosemont, crédit : CRE-Montréal]

Au CLSC de Rosemont à Montréal, un espace muni de pavé alvéolé a été réservé pour créer un espace de détente avec tables de pique-nique pour les employés et visiteurs. De quoi offrir une meilleure qualité de vie et de travail.



Aux Habitations Jeanne-Mance à Montréal, un panneau de sensibilisation du public a été ajouté dans le stationnement. Celui-ci explique les enjeux et moyens mis en place pour traiter l'eau de pluie dans des conditions urbaines. Ce projet de stationnement a été fait en collaboration avec les habitants du secteur.

[Panneau de sensibilisation du public aux enjeux de gestion de l'eau pluviale en milieu urbain, crédit : CRE-Montréal]



Au Colossus de Laval, une partie du stationnement face à l'entrée du bâtiment a été remplacée par un vaste espace de détente verti et muni de bancs. Les plantations permettent de gérer l'eau de pluie en surface et offrent un lieu agréable aux clients.

[Espace de détente au cœur du stationnement du Colossus de Laval, crédit : Groupe Rousseau-Lefebvre]

Ressources et énergie

La production d'énergie ou le réemploi de matériaux peut se faire dans les stationnements grâce à l'installation de panneaux solaires ou à l'utilisation de matériaux recyclés dans la construction des éléments du stationnement (comme les couches inférieures du revêtement de sol).

| Critère

25. Présence d'aménagements liés aux ressources et à l'énergie dans le stationnement (matériaux recyclés ou recyclable, production ou économie d'énergie...)



Dans l'un des stationnements de la Ville de Brossard, des panneaux solaires photovoltaïques permettent de créer de l'énergie pour l'éclairage.

[Panneau de sensibilisation du public aux enjeux de gestion de l'eau pluviale en milieu urbain, crédit : CRE-Montréal]

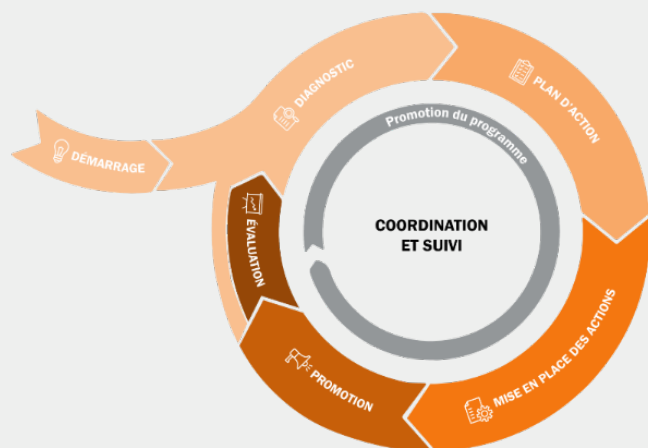
Le revêtement du stationnement Ouimet Sud dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal est réalisé à base de matière végétale (Végécol) qui est beaucoup moins polluant que l'asphalte à la production.

[Pose du revêtement à base de végétal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]



Gestion durable

Gestion des déplacements



Pour les grands générateurs de déplacements, la réalisation d'un Plan de gestion des déplacements (PGD) est une avenue très intéressante pour développer les alternatives à l'automobile sur sa propriété et auprès de ses employés et clients. Réalisé par les Centres de gestion des déplacements (comme MOBI-O en Outaouais), ce diagnostic suivi d'un plan d'action permet de diminuer les besoins en stationnement et l'utilisation de l'automobile au profit des alternatives plus durables et moins coûteuses.

[Processus d'un Plan de gestion des déplacements, crédit : MOBA \ Mobilité Alternative]

Critère

26. Diminution du besoin en stationnement par la mise en place d'un Plan de gestion des déplacements (PGD) (pour les stationnements de 100 cases et plus)

Exemple d'exigence d'un Plan de gestion des déplacements

4.3.18 Conditions supplémentaires pour tous projets

Lorsqu'une demande de permis de construction ou de certificat d'autorisation vise un projet institutionnel, commercial ou industriel générant plus de 100 cases de stationnement, le requérant ou le locataire doit fournir les documents suivants :

- 1° un plan de gestion des déplacements visant à encourager l'utilisation du transport en commun, les transports actifs et limiter l'utilisation de l'auto en solo,
- 2° une lettre d'engagement pour la mise à jour du plan de gestion des déplacements aux trois ans.

Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent¹

Affichage du transport collectif

Afin d'encourager le transport collectif, il est possible d'afficher les horaires des lignes sur des écrans publics, de proposer un plan de localisation des arrêts les plus proches et de les indiquer par des panneaux directionnels.

| Critère

27. Promotion du transport collectif par l'affichage des horaires des lignes à proximité et des plans de localisation des accès les plus proches



[Écran affichant les lignes d'autobus à proximité de la Bibliothèque du Boisé dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]



[Nouvel arrêt de bus sur le stationnement de l'Hôtel de Ville de Plessisville, crédit : MRC de l'Érable]

Dans la Bibliothèque du Boisé de l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, des écrans affichent aux visiteurs et employés les lignes d'autobus à proximité.

La tarification du stationnement est un puissant outil de gestion du stationnement. Elle permet de limiter les coûts liés au stationnement (construction, entretien, déneigement) et même de redistribuer ces sommes dans le but de proposer des incitatifs financiers aux alternatives à l'autosolo comme la prise en charge du titre de transport en commun, d'une indemnité kilométrique ou même l'aide à l'achat d'un vélo. Ainsi, seuls les utilisateurs de l'automobile en autosolo prennent en charge les coûts qu'ils engendrent sur l'entreprise ou l'organisme par leur besoin en stationnement.



[Fresque de promotion du transport alternatif à l'autosolo dans le stationnement du Complexe Desjardins à Montréal, crédit : CRE-Montréal]

| Critères

28. Tarification du stationnement à l'usage, par système d'abonnement ou par système de borne de paiement
29. Offre d'incitatifs financiers aux alternatives à l'autosolo (abonnement au transport collectif, trajets en covoiturage, abonnement à l'autopartage, indemnité kilométrique, aide à l'achat d'un vélo...)



[Guérite sur le stationnement du Cégep Édouard-Montpetit à Longueuil, crédit : Cégep Édouard-Montpetit]

Certains établissements, comme le Cégep Édouard-Montpetit, gèrent leur stationnement par permis de stationnement payant (journalier, annuel ou par session). Un bon moyen d'être plus équitable envers les autres modes de déplacements moins coûteux, mais aussi de réutiliser cet argent dans la mise en place d'incitatifs à la mobilité durable.

Astuce : Au-delà de la passe de transport collectif, il est possible de faire la même chose pour l'achat d'un vélo, l'utilisation du covoiturage ou de mettre en place une indemnité kilométrique. Ce genre de mesure coûte beaucoup moins cher que la construction et l'entretien d'une case de stationnement.

En 2018, la Ville de Montréal a mis en place un nouveau programme pour encourager ses employés à privilégier le transport en commun. En offrant de couvrir 10 % de la facture de la passe sur un abonnement annuel, ce sont près de 2 000 employés (7 % des effectifs) qui ont pu en profiter. Un pas de plus vers la mobilité durable.

Affichage du transport collectif



[Le stationnement de la Bibliothèque du Bois conçu selon la norme minimale exigée, crédit : arrondissement de Saint-Laurent]

La procédure optimale de réduction du stationnement est de supprimer les ratios minimums de cases à aménager. Plutôt qu'un ratio minimum, il est également possible d'imposer des ratios maximums ou de procéder à des ententes de partage de stationnement avec des aires existantes à proximité qui ont des temporalités d'utilisation différentes (par exemple entre une école qui sera fréquentée le jour et un aréna qui le sera de soir).

Critères

30. Diminution et mutualisation de stationnement

Exemples d'adaptation des ratios aux abords d'une gare ou d'un métro

Malgré les normes prévues au présent article, lorsqu'un immeuble est situé, en tout ou en partie, à 500 m ou moins d'une gare de train de banlieue, tel qu'identifiée à l'annexe 4 du présent règlement, le nombre de cases de stationnement maximum ne peut être supérieur au nombre de cases de stationnement minimum requis.

Ville de Montréal, arrondissement de Montréal-Nord¹²

5.92 Nombre de cases de stationnement au pourtour des stations de métro existantes et de la gare Bois-Franc

Lorsque la disposition spéciale « 5,92 » est indiquée à la grille des usages et normes, le minimum de cases de stationnement requis est réduit de 40 %, sauf pour les habitations h1, h2 et h3.

Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent¹

Exemple de réduction des ratios de stationnement par la mobilité durable

Pour le groupe commerce, le calcul du nombre de cases peut être allégé de la façon suivante : 25 % des aires de stationnement peuvent être occupées par des cases desservant des petites voitures dont les dimensions sont prescrites à l'article 215. De plus, chaque case de stationnement identifiée pour le covoiturage et l'autopartage permet de réduire de 20 % le calcul des cases exigées au présent règlement. Finalement, une offre de stationnement pour 10 vélos permet de retirer une (1) case du calcul du nombre de cases requises.

Ville de Mont-Saint-Hilaire¹³

Exemple de possibilité de mise en commun d'aires de stationnement

L'aménagement d'aires de stationnement en commun est autorisé pour l'ensemble des classes d'usages, à l'exception des habitations unifamiliales (H1) et habitation bifamiliale (H2), aux conditions suivantes :

- 1° les aires de stationnement faisant l'objet d'une mise en commun doivent être situées sur des terrains adjacents et être situées dans la même zone ou dans des zones qui ont la même affectation principale;
- 2° il est permis de joindre par une allée d'accès des aires de stationnement qui ne sont pas attenantes et qui sont situées sur des terrains différents;
- 3° les aires de stationnement destinées à être mises en commun doivent faire l'objet d'une servitude perpétuelle de droit de passage garantissant la permanence des aires de stationnement et leurs allées d'accès;
- 4° la Ville de Candiac doit être partie à l'acte de servitude afin que ledit acte de servitude ne puisse être modifié ou annulé sans le consentement exprès de la Ville.

Toute aire de stationnement en commun est assujettie au respect de toutes les dispositions de la présente section applicables en l'espèce.

Ville de Candiac⁵

Exemple d'exigence de stationnement en intérieur

4.2.4.1 Nombre maximal de cases de stationnement autorisé

Le nombre maximal de cases autorisé est fixé à 150 % du nombre minimal de cases requis. 125 % du minimum de cases autorisé peut être aménagé à l'extérieur, les cases excédentaires doivent être localisées à l'intérieur du bâtiment, en sous-sol ou en souterrain. Cette disposition ne s'applique pas lorsqu'un usage principal est extensif et ne comporte pas de bâtiment principal.

Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent¹

598. Aux fins de l'article 594, aucun nombre maximal de cases de stationnement n'est prescrit pour un usage pourvu que plus de 75 % des cases de stationnement aménagées sur le lot soient souterraines.

Ville de Québec¹⁴

Exemple de possibilité de report d'aménagement d'une partie du stationnement exigé

7.6 Report de l'aménagement d'une partie des aires de stationnement pour un usage industriel

Lorsqu'il est démontré, à la satisfaction de l'inspecteur des bâtiments, que le nombre de cases de stationnement requis en vertu du paragraphe c) de l'article 7.4 excède les besoins réels de l'entreprise, il est permis de reporter sine die l'aménagement de la partie jugée excédentaire de l'aire de stationnement sous réserve des conditions suivantes :

- a) un plan d'implantation montrant l'aménagement de toutes les cases de stationnement requises en vertu de l'article 7.4 doit être annexé au dossier de la demande de permis ;
- b) l'espace requis pour compléter l'aménagement de toutes les cases de stationnement montrées au plan d'implantation exigé en vertu du paragraphe a) doit en tout temps rester vacant et disponible pour l'aménagement desdites cases ;
- c) l'espace visé au paragraphe b) doit être gazonné et aménagé et ne peut servir à l'entreposage ou au remisage, même de façon temporaire ;
- d) l'espace visé au paragraphe b) ne peut être situé dans un territoire d'intérêt écologique en vertu des dispositions du présent règlement relatives aux mosaïques de milieux naturels ou compté dans le pourcentage minimal de la superficie du terrain qui doit être laissé en espace vert.

Ville de Baie-D'Urfé¹⁵

Lors de la réfection du stationnement de son Aréna Rodrigue-Gilbert en 2018, l'arrondissement montréalais de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles a conclu une entente de partage de stationnement avec l'école située de l'autre côté de la rue. En contrepartie de l'utilisation du stationnement de l'école lors d'un fort achalandage, l'arrondissement participe aux frais d'entretien de celui de l'école. Cette entente de partage a permis de retirer plus de 100 cases sur le stationnement de l'aréna afin de le verdir et construire la Maison des jeunes. Un bel exemple d'optimisation de stationnement existant!



[Stationnement verdi et Maison des jeunes à l'Aréna Rodrigue-Gilbert de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles, crédit : arrondissement de Rivière-des-Prairies - Pointe-aux-Trembles]

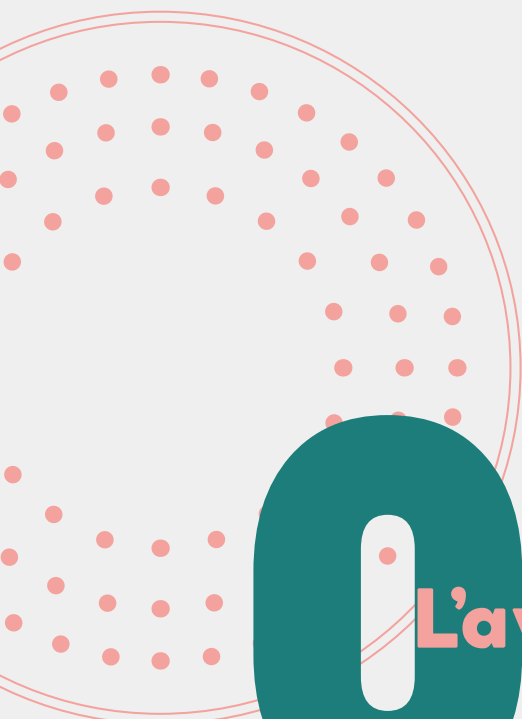


[Espace naturel préservé, crédit : GMAD]



Dans leur projet de siège social dans l'arrondissement de Saint-Laurent à Montréal, l'entreprise Ericsson a opté pour un stationnement étagé sur quatre niveaux (1100 cases), dont les façades s'intègrent harmonieusement à l'ensemble du complexe. Ce choix a permis de préserver 40 % d'espaces naturels ainsi que l'aménagement d'un lac, d'une piste de course et d'une cour extérieure pour la garderie.

[Stationnement étagé s'intégrant dans le complexe, crédit : Groupe Montoni]



L'avenir du stationnement

Suite à la présentation de l'ensemble de ces recommandations et exemples en matière de réglementations municipales pour la conception de stationnements, nous souhaitons que ce guide comporte une courte section sur la notion de durabilité de la démarche.

À l'heure où la place de la voiture dans l'espace urbain est en train de montrer ses limites, il semble indispensable de porter une attention particulière sur la pérennité d'un stationnement comme nous en avons l'habitude.

Avec la multiplication des systèmes d'autopartages, des différentes options de covoiturage et avec l'arrivée de solutions de mobilité autonomes, une attention particulière doit être portée sur la reconversion de ces espaces, qui tendront à disparaître petit à petit. Dès la conception d'une aire de stationnement, les municipalités doivent pouvoir imposer au promoteur d'identifier le potentiel de reconversion du site, sa réduction et sa réutilisation. La mobilité durable est un secteur en plein essor et les progrès sont rapides. Ce n'est qu'une question d'années avant qu'une conversion s'impose comme le modèle idéal de transport.

Qui sait, nos stationnements d'aujourd'hui pourraient devenir nos forêts de demain...



07

Évaluer l'écoresponsabilité d'une aire de stationnement

VOLET I : VERDISSEMENT ET GESTION DE L'EAU PLUVIALE

Plantation d'arbres (27 points)	1) Surface de couverture par la canopée des arbres <ul style="list-style-type: none"> ● 25 % ou plus : 5 points ● 30 % ou plus : 10 points ● 35 % ou plus : 15 points ● 40 % ou plus : 20 points 	/20
	2) Dimension minimale des fosses de plantation <ul style="list-style-type: none"> ● 1,0 m ou plus : 1 point ● 2,0 m ou plus : 3 points ● 3,0 m ou plus : 5 points 	/5
	3) Nombre d'essences d'arbres feuillus différentes <ul style="list-style-type: none"> ● 2 essences ou plus : 2 points 	/2
Espaces verts (8 points)	4) Superficie d'espaces verts dans le stationnement <ul style="list-style-type: none"> ● 5 % ou plus : 1 point ● 10 % ou plus : 3 points ● 15 % ou plus : 5 points 	/5
	5) Aménagement des espaces verts en strates <ul style="list-style-type: none"> ● Présence d'une strate basse (couvre-sol, trèfle, vivaces, herbacées...) : +1 point ● Présence d'une strate moyenne (arbustes feuillus et conifères) : +1 point ● Présence de végétaux favorisant la biodiversité (par exemple l'asclépiade) : +1 point 	/3
Biorétention (10 points)	6) Aménagements de biorétention en surface	/2
	7) Les aménagements permettent de réduire la quantité de rejet de l'eau pluviale à l'égout	/3
	8) Les aménagements permettent de réduire la charge polluante de l'eau de pluviale	/3
	9) Les aménagements permettent la réduction du débit de rejet de l'eau pluviale à l'égout	/2
Revêtement de sol clair (10 points)	10) Présence d'un revêtement de sol, dont l'indice de réflectance solaire (IRS) est égal ou supérieur à 29, sur 20 % ou plus de la surface de revêtement du stationnement	/10
Dimensionnement (5 points)	11) Dimensions des cases de stationnement selon les normes minimales municipales	/2
	12) Dimension des allées de circulation selon les normes minimales municipales	/2
	13) Présence de cases pour petits véhicules (cases plus petites que les cases courantes)	/1
Total		/60

VOLET 2 : MOBILITÉ DURABLE

Piétons (6 points)	14 : Présence de liens entre le stationnement et les bâtiments desservis sur la propriété	/3
	15 : Présence de liens entre le stationnement et les rues adjacentes	/2
	16 : Mesures d'apaisement de la circulation (panneaux d'arrêt, passages piétons surélevés...)	/1
Cyclistes (6 points)	17 : Présence et qualité des supports à vélos : <ul style="list-style-type: none"> ● Rack extérieur : +1 point ● Local fermé : +1 point ● Local sécurisé : +1 point 	/3
	18 : Localisation des supports à vélos à 25 m ou moins de l'entrée du bâtiment	/1
	19 : Commodités : trousse de réparation, vestiaires avec casiers et douches...	/2
Cases préférentielles (8 points)	20 : Présence de bornes de recharge électrique	/3
	21 : Présence de cases pour l'autopartage	/3
	22 : Présence de cases pour le covoiturage	/2
	23 : L'offre en cases préférentielles représente 5 % ou plus de l'offre totale en cases	/2
Total		/20

VOLET 3 : MESURES ADDITIONNELLES

Convivialité (3 points)	24 : Usages et aménagements complémentaires : espaces publics et mobilier urbain, nichoirs, mangeoires, hôtel à insectes, panneaux de sensibilisation du public...	/3
Construction (2 points)	25 : Économies de ressources et d'énergie par l'utilisation de matériaux écologiques, recyclés, recyclables, production d'énergie...	/2
Total		/5

VOLET 4 : GESTION DURABLE

Déplacements (5 points)	24) Usages et aménagements complémentaires : espaces publics et mobilier urbain, nichoirs, mangeoires, hôtel à insectes, panneaux de sensibilisation du public...	/5
Transport collectif (2 points)	25) Économies de ressources et d'énergie par l'utilisation de matériaux écologiques, recyclés, recyclables, production d'énergie...	/2
Tarifification (6 points)	28) Tarification du stationnement à l'usage, par système de location/abonnement, ou système de borne de paiement	/4
	29) Incitatifs financiers aux alternatives (OPUS, BIXI, Communauto, indemnité kilométrique, aide à l'achat d'un vélo...)	/2
Optimisation (2 points)	30) Partage/mutualisation du stationnement	/2
Total		/15

GRAND TOTAL /100	Moins de 50 points	★	Engagement
	50 points et plus	★★★	Mérite
	70 points et plus	★★★★★	Performance
	85 points et plus	★★★★★★	Excellence





08

Liste des Centres de gestion des déplacements

Capitale-Nationale, Chaudière-Appalaches, Bas-St-Laurent et Gaspésie-Îles-de-la-Madeline

Mobili-T
418-780-7236
info@mobilii-t.com

Centre-ville et Est de Montréal, Lanaudière et Montérégie

Voyagez Futé
514-843-9122
info@voyagezfute.ca

Est de Montréal et Lanaudière

CGDEML
<http://cgdeml.ca>

Mauricie et Centre-du-Québec

Roulons Vert
819-840-0459
info@roulonsvert.com

Outaouais et Abitibi-Témiscamingue

MOBI-O
819-205-2085
info@mobi-o.ca

Ouest de la région de Montréal, Laval et Laurentides

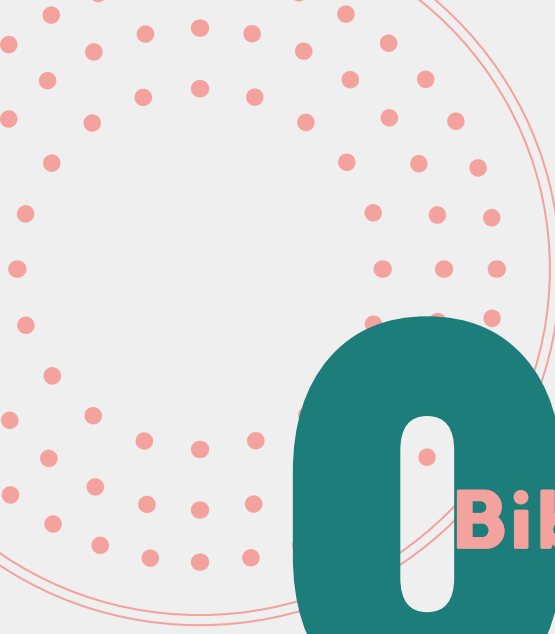
MOBA
514-855-5757
info@destl.ca

Saguenay-Lac-St-Jean

Cadus
418-546-2238
info@cadus.ca

Sherbrooke

Centre de mobilité durable de Sherbrooke
819-564-2687
<http://mobilitedurable.qc.ca>



09 Bibliographie

- 1) Ville de Montréal, arrondissement de Saint-Laurent (2018). Règlement de zonage RCA08-08-0001. Repéré à <http://ville.montreal.qc.ca/sel/sypre-consultation/afficherpdf?idDoc=24991&typeDoc=1>
- 2) Ville de Longueuil, arrondissement de Saint-Hubert (2016). Règlement de zonage 1406. Repéré à <https://www.longueuil.quebec/sites/longueuil/files/reglements/sh-2016-387.pdf>
- 3) Ville de Montréal, arrondissement de Pierrefonds-Roxboro (2019). Règlement de zonage CA29 0040. Repéré à <http://ville.montreal.qc.ca/sel/sypre-consultation/afficherpdf?idDoc=29735&typeDoc=1>
- 4) Petit, S., Pascale, R. et Dugué, M. (2018). Gestion durable des eaux pluviales : Mettre à profit l'expérience des projets pilotes. Urbanité, revue de l'ordre des urbanistes du Québec, printemps-été 2018, p. 30-32. Repéré à <https://ouq.qc.ca/wp-content/uploads/2018/06/urbanite-printemps-ete2018-lowres.pdf>
- 5) Ballestero, T. (2019). Greening winter green infrastructure to manage snow, ice and melt. Freshwater Alliance. Repéré à <https://youtu.be/nr6w8HT94qU?t=1479>
- 6) Ville de Candiac (2019). Règlement de zonage 5000. Repéré à https://candiac.ca/uploads/html_content/CA.REGL.5000.pdf
- 7) Municipalité de Chelsea (2019). Règlement de zonage numéro 636-05. Repéré à https://www.chelsea.ca/application/files/3315/5206/3095/ZONAGE_636-05_zonage_fra_final.pdf
- 8) Ville de Saint-Bruno-de-Montarville (2018). Règlement de zonage - Chapitre 4 - Zone du groupe commerce (C). Repéré à https://www.stbruno.ca/sites/default/files/URB/Zonage_4_Commerce_1709.pdf
- 9) Vélo Québec (2019). Mouvement VELOSYPATHIQUE. Repéré à <http://velosympathique.velo.qc.ca/ressources/stationnement-pour-velos/>
- 10) Ville de Montréal, arrondissement de Rosemont-La Petite-Patrie (2018). Règlement de zonage 01-279. Repéré à http://ville.montreal.qc.ca/pls/portal/docs/PAGE/ARROND_RPP_FR/MEDIA/DOCUMENTS/VE%20CODIFICATION%2001-279%20-%20R%C8GLEMENT%20D'URBANISME%20-%202018-08-24.PDF
- 11) Ville de Granby (2016). Règlement No 0663-2016 de zonage. Repéré à <https://granby.ca/documents/44311/81555/20190510+-+Zonage+%28complet%29.pdf/b5bdde42-1b40-238c-147f-b2cdd872aa21>
- 12) Ville de Montréal, arrondissement de Montréal-Nord (2019). Règlement de zonage 1562. Repéré à <http://ville.montreal.qc.ca/sel/sypre-consultation/afficherpdf?idDoc=29547&typeDoc=1>
- 13) Ville de Mont-Saint-Hilaire (2018). Règlement de zonage 1235. Repéré à <https://www.villemsh.ca/wp-content/uploads/2018/12/reglement-no-1235-zonage.pdf>
- 14) Ville de Québec (2019). Règlement de zonage 1400. Repéré à <http://reglements.ville.quebec.qc.ca/fr/showdoc/cr/R.V.Q.1400/>
- 15) Ville de Baie-D'Urfé (2018). Règlement de zonage 875. Repéré à https://www.baie-durfe.qc.ca/medias/fr/documents/Zonage_-_FR_-_version_consolidée_%28875-124%29.pdf



85, rue Victoria
Gatineau (Québec) J8X 2A3

819-772-4925
info@creddo.ca

www.creddo.ca



50, rue Sainte-Catherine Ouest, bureau 300
Montréal (Québec) H2X 3V4

514-842-2890
info@cremtl.qc.ca

www.cremtl.qc.ca



ANNEXE 3 :

Annexe F - La norme « BNQ 3019-190/2013 – Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement des aires de stationnement – Guide à l'intention des concepteurs », publié par le Bureau de la normalisation du Québec (2013)

INSÉRER LE DOCUMENT

PROJET

Norme



BNQ 3019-190/2013

Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement
des aires de stationnement – Guide à l'intention des
concepteurs



Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

BNQ 3019-190/2013

Lutte aux îlots de chaleur urbains – Aménagement
des aires de stationnement – Guide à l'intention des
concepteurs



ICS : 13.020.40; 13.040.01; 91.120.99; 93.080.99



BUREAU DE NORMALISATION
DU QUÉBEC

DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS ET D'ACHAT

Toute demande de renseignements ou d'achat concernant le présent document peut être adressée au Bureau de normalisation du Québec (BNQ), à l'adresse suivante : 333, rue Franquet, Québec (Québec) G1P 4C7
[téléphone : 418 652-2238, poste 2437, ou 1 800 386-5114; télécopieur : 418 652-2292; courriel : bnqinfo@bnq.qc.ca; site Web : www.bnq.qc.ca].

RÉVISION DES DOCUMENTS DU BNQ

La collaboration des utilisateurs et des utilisatrices des documents du BNQ est essentielle à la mise à jour de ceux-ci. Aussi, toute suggestion visant à améliorer leur contenu sera reçue avec intérêt par le BNQ. Nous vous prions de nous faire parvenir vos suggestions ou vos commentaires en utilisant le formulaire que vous trouverez à la fin du présent document.

PREMIÈRE ÉDITION — 2013-02-14

Le présent exemplaire du document, qu'il soit en format électronique ou qu'il soit imprimé, n'est destiné qu'à une utilisation personnelle. Toute distribution à des tiers, à des partenaires ou à des clients, ainsi que toute sauvegarde, diffusion ou utilisation dans un réseau informatique, est interdite, à moins qu'une entente particulière n'ait été conclue entre un acheteur enregistré et le BNQ.

Seul un acheteur dument enregistré auprès du service à la clientèle du BNQ reçoit les mises à jour du document. Les notifications et le catalogue peuvent être consultés en tout temps dans le site Web du BNQ [www.bnq.qc.ca] pour vérifier l'existence d'une édition plus récente d'un document ou la publication de modificatifs ou d'erratas.

S'il désire continuer de recevoir les mises à jour, un acheteur enregistré doit informer, dans les meilleurs délais, le service à la clientèle du BNQ de tout changement d'adresse.

© BNQ, 2013

Tous droits réservés. Sauf prescription différente, aucune partie du présent document ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et le microfilmage, sans l'accord écrit du BNQ.

ISBN 978-2-551-25376-0 (version imprimée)
ISBN 978-2-551-25377-7 (PDF)

Dépôt légal — Bibliothèque et Archives
nationales du Québec, 2013

Document accessible gratuitement en format PDF dans le site Web du Bureau de normalisation du Québec

AVIS

COMPRÉHENSION DE LA NOTION D'ÉDITION

Il importe de prendre note que la présente édition inclut implicitement tout modificatif et tout errata qui pourront éventuellement être faits et publiés séparément. C'est la responsabilité des utilisateurs du présent document de vérifier s'il existe des modificatifs et des erratas.

INTERPRÉTATION

Dans le présent document, l'utilisation des expressions et des formes verbales présentées ci-dessous, des notes et des annexes informatives doit être interprétée par le lecteur ou la lectrice de la façon suivante.

Les expressions équivalentes **il convient** et **il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires ou la possibilité jugée la plus appropriée pour suivre les recommandations du présent document.

Toutes les notes mentionnées **notes** dans le présent document sont **informatives** et servent à fournir des éléments utiles à la compréhension d'une idée, des clarifications ou des précisions.

Les **annexes** sont également informatives et fournissent des renseignements supplémentaires destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments du présent document ou à en clarifier l'application.

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ

Le présent document a été élaboré comme document de référence à des fins d'utilisation volontaire. C'est la responsabilité des utilisateurs de tenir compte des limites et des restrictions formulées notamment dans l'objet ou dans le domaine d'application, ou dans les deux.

Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

AVANT-PROPOS

Le présent document a été approuvé par un comité de normalisation formé des membres votants suivants :

BAUDOIN, Yves	Université du Québec à Montréal (UQAM) — Département de géographie
BINET-VANDAL, Marie-Hélène	Ville de Montréal — Service de la mise en valeur du territoire
BOUCHER, Isabelle	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT)
BOULET, Guy	Québec Multiplants
DAGENAIS, Danielle	Université de Montréal (UdeM) — École d'architecture de paysage
FUAMBA, Musandji	École polytechnique de Montréal
GIGUÈRE, Mélissa	Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)
GODIN, Bruno	Société Parc-Auto du Québec (SPAQ)
LALIBERTÉ, Guy	Association des paysagistes professionnels du Québec (APPQ), ITA campus de Saint-Hyacinthe
LARRIVÉE, Caroline	Ouranos
LEBEL, Sébastien	Ville de Québec — Division design, architecture et patrimoine
LUSSIER, Bob	Aménagement Côté Jardin — Association des paysagistes professionnels du Québec (APPQ)
PASQUIER, Marie-Bernard	Association des architectes paysagistes du Québec (AAPQ)



ROY, Guy	Roche Itée, groupe-conseil (Urbanex)
GARDON, Paul (normalisateur)	Bureau de normalisation du Québec (BNQ)
La participation des personnes suivantes est également à souligner :	
AMAROUCHE, Brahim	Ville de Montréal
BUSSIÈRES, Guy	Université Laval — Département des sciences du bois et de la forêt
CHARTIER, Lyne	Teknika HBA inc. (Exp.)
COUPAL, Marie-Josée	Ville de Québec — Division de la foresterie urbaine et de l'horticulture
DUCHESNE, Michel	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT)
FONTAINE, Nicolas	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT)
FOREST, Serge*	Ville de Québec — Division design, architecture et patrimoine
GAUTHIER, Charles	Entreprises Paradis Paysagistes
GLORIEUX, Mélanie	Objectif paysage
TARDIF, Jean	Blouin Tardif Architecture + Environnement

* Au moment de la publication du présent document, cette personne avait cessé de travailler pour cet organisme.

L'élaboration du présent document a été rendue possible grâce au soutien financier des organismes et fonds de financement suivants : le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), Ouranos et le Fonds vert dans le cadre de l'action 21 du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques (PACC) du gouvernement du Québec. Ce projet a également été réalisé en collaboration avec Ressources naturelles Canada.

La gratuité du présent document a été rendue possible grâce au soutien financier de la Ville de Montréal et du Fonds vert dans le cadre de l'action 21 du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques (PACC) du gouvernement du Québec.

SOMMAIRE

		Page
1	OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	3
2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	3
3	DÉFINITIONS	3
4	CARACTÉRISATION DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS	5
4.1	LE PHÉNOMÈNE DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS	5
4.2	CARTOGRAPHIE DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS AU QUÉBEC	6
4.3	CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX DE SURFACE DES AIRES DE STATIONNEMENT	7
4.4	INDICATEURS DE PERFORMANCE THERMIQUE D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT	8
4.4.1	Généralités	8
4.4.2	Ombre	8
4.4.3	IRS moyen d'une aire de stationnement	9
4.4.4	Surfaces perméables et imperméables	9
4.4.5	Performance thermique globale de l'aire de stationnement	10
5	LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS	11
5.1	MESURES DE MITIGATION	11
5.2	STRATÉGIE DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE MITIGATION	11
5.3	OBJECTIFS DE PERFORMANCE ET ÉLÉMENTS DE CONCEPTION	12
5.3.1	Objectifs de performance d'une aire de stationnement	12
5.3.2	Éléments de conception connexes à considérer	12
5.4	RECOMMANDATIONS DU MAMROT POUR LA LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS	13
5.5	LE VERDISSEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT	14
5.5.1	Généralités	14

5.5.2	Conservation et protection des arbres existants	17
5.5.3	Les plantations d'arbres	17
5.5.4	Choix des essences d'arbres	23
5.5.5	Végétalisation et protection du sol	26
5.5.6	Autres considérations	28
5.6	LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE SITE	29
5.6.1	Généralités	29
5.6.2	Perméabilité des sols	30
5.6.3	Ruissèlement de surface	31
5.6.4	Rôle des surfaces perméables	34
5.6.5	Rôle des végétaux dans la gestion des eaux pluviales	34
5.6.6	Les végétaux et la qualité de l'eau	36
5.6.7	Pratiques de gestion optimale (PGO) des eaux pluviales	37
5.6.8	Entretien	43
6	EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT	44
6.1	GÉNÉRALITÉS	44
6.2	ÉTAPE 1 — RÉDUCTION DE LA SURFACE DES CASES DE STATIONNEMENT ET CONSERVATION DE LA VÉGÉTATION EXISTANTE	44
6.3	ÉTAPE 2 — REVÊTEMENT AYANT UN IRS ÉLEVÉ	46
6.4	ÉTAPE 3 — PLANTATION DES VÉGÉTAUX	47
6.5	ÉTAPE 4 — GESTION DES EAUX DE RUISSÈLEMENT	49
FIGURE 1 —	DRAINAGE CONVENTIONNEL ET DRAINAGE ALTERNATIF DANS LES AIRES DE STATIONNEMENT	51
ANNEXE A —	IMAGES THERMIQUES D'ILOTS DE CHALEUR URBAINS DANS DES SECTEURS COMMERCIAUX	52
FIGURE A.1 —	EXEMPLE DE TEMPÉRATURES ENREGISTRÉES À PROXIMITÉ DU CENTRE COMMERCIAL DIX30 À BROSSARD	52
FIGURE A.2 —	TEMPÉRATURE ENREGISTRÉE AU CARREFOUR LAVAL	53
ANNEXE B —	CALCUL DE L'IRS (SR) MOYEN D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT	54
ANNEXE C —	ÉLÉMENTS DE CONCEPTION D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT	55

ANNEXE D —	IMAGES THERMIQUES DE DEUX SECTEURS D'HABITATION	59
FIGURE D.1 —	IMAGES DE L'ÉVOLUTION THERMIQUE DE DEUX SECTEURS (1984-2001)	59
ANNEXE E —	RECOMMANDATIONS DU MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE À L'ÉGARD DE LA LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS PAR L'AMÉNAGEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT	60
FIGURE E.1 —	UTILISATION DES CASES DE STATIONNEMENT POUR CERTAINS USAGES, LES JOURS DE SEMAINE	63
FIGURE E.2 —	EXEMPLES DE SUPERFICIES D'AIRES DE STATIONNEMENT EN FONCTION DES DIMENSIONS DES CASES DE STATIONNEMENT	65
TABLEAU E.1 —	DIMENSIONS DES CASES DE STATIONNEMENT DE LA FIGURE E.2	65
TABLEAU E.2 —	DIMENSIONS DES TYPES DE VÉHICULES	66
ANNEXE F —	CRÉDIT 7.1 DU PROGRAMME DE BÂTIMENTS DURABLES LEED	69
ANNEXE G —	TECHNIQUES PERMETTANT LE DÉVELOPPEMENT D'UN RÉSEAU RACINAIRE SOUS UNE CHAUSSÉE	72
FIGURE G.1 —	DIAGRAMME MONTRANT LE PRINCIPE DE LA COMPACTION PIERRE-SUR-PIERRE ET DES ESPACES INTERSTICIELS REMPLIS DE SOL	73
FIGURE G.2 —	DÉVELOPPEMENT RACINAIRE DANS UN MÉLANGE TERRE-PIERRE	73
FIGURE G.3 —	DISPOSITIFS MODULAIRES EN CELLULES	75
ANNEXE H —	RÉFÉRENCES INFORMATIVES	76
ANNEXE I —	BIBLIOGRAPHIE	85

Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS — AMÉNAGEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT — GUIDE À L'INTENTION DES CONCEPTEURS

INTRODUCTION

Depuis 1995, onze des douze années les plus chaudes jamais observées dans le monde ont été enregistrées et seraient attribuables aux concentrations croissantes des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère [61]. Les villes d'Amérique du Nord, « qui subissent actuellement des vagues de chaleur, devraient faire face à une hausse du nombre, de l'intensité et de la durée de ces phénomènes » [61]. Au Québec, les dix années les plus chaudes du XX^e siècle ont été enregistrées à partir des années 1980 [66]. Les prévisions indiquent que les températures moyennes continueront leur ascension dans les prochaines décennies [61], [14].

Cette hausse constante de la température observée et projetée accentuera un problème déjà existant et connu : les îlots de chaleur urbains. Les îlots de chaleur urbains sont des zones urbaines où la température de surface ou la température de l'air ambiant sont sensiblement plus élevées que la température moyenne dans l'ensemble de la ville. En plus du climat local, influencé par différents paramètres météorologiques comme la température, l'humidité relative et le vent, plusieurs causes de source anthropique favorisent l'émergence et l'intensification de ces îlots de chaleur urbains. Ces causes sont la perte progressive du couvert forestier et végétal, l'imperméabilité et le faible albédo des matériaux, les propriétés thermiques des matériaux, la morphologie urbaine, la taille des villes ainsi que la production de chaleur liée aux activités humaines (climatisation, voitures, activités commerciales et industrielles...). De plus, l'intensification de l'urbanisation exacerbe ce phénomène dans les régions méridionales du Québec.

Les îlots de chaleur urbains présentent un risque pour la santé publique et davantage pour certaines populations vulnérables, dont font partie les personnes socialement isolées et les personnes âgées. En effet, la chaleur accablante en période estivale, accentuée par les îlots de chaleur urbains, peut provoquer des inconforts, des faiblesses, des troubles de la conscience, des crampes, des syncopes, des coups de chaleur, voire exacerber les maladies chroniques préexistantes comme le diabète, l'insuffisance respiratoire, les maladies cardiovasculaires, cérébrovasculaires, neurologiques et rénales au point de causer la mort [13], [52]. Les agences de santé dans le monde, y compris au Québec et sur recommandation de l'Organisation mondiale de la santé, ont mis en place divers programmes de lutte aux effets de la chaleur accablante et de prévention des îlots de chaleur urbains. L'Institut national de santé publique du Québec, en collaboration avec la Direction de santé publique de Montréal, ont à cet effet produit un outil cartographique de repérage des îlots de chaleur urbains et de certaines populations vulnérables au Québec.

Les grandes aires pavées urbaines que sont les infrastructures routières, les cours d'école, les routes et les aires de stationnement sont recouvertes de bitume et d'autres matériaux à faible albédo qui absorbent la majorité du rayonnement solaire. Lors de journées chaudes et ensoleillées, ces surfaces peuvent atteindre des températures de l'ordre de 50 °C, créant des îlots de chaleur urbains [63]. Cependant, certaines pratiques d'aménagement intégrées permettent de contrer la formation d'îlots de chaleur urbains dans de telles zones et aident également à mieux gérer les eaux pluviales, deux problèmes qui pourraient s'aggraver dans un contexte de changements climatiques.

Dans un objectif de protection de la santé publique, le présent guide vise donc à contrer la formation d'îlots de chaleur urbains dans les aires de stationnement en proposant des pistes de solution pour un aménagement plus adapté et stratégique.

Si l'objectif du concepteur est de limiter l'augmentation de l'étendue des aires consacrées au stationnement sur le territoire des villes, il existe des moyens qui peuvent être mis en place à cet effet. Par exemple, en proposant un mode de développement urbain qui favorise la mobilité durable, l'utilisation du transport collectif et le covoiturage, ou par le resserrement des périmètres urbains.

Ces sujets ne sont pas abordés dans le présent guide, parce qu'il s'agit d'actions qui se situent en amont de la problématique des techniques d'aménagement des aires de stationnement dans le but de lutter contre les effets d'îlot de chaleur urbain.

Mentionnons que l'organisme Vivre en ville propose une approche élargie qui traite de ces concepts.

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

L'objectif du présent guide est de donner des renseignements, des lignes directrices et des recommandations pour améliorer la performance thermique d'une aire de stationnement afin d'en diminuer les effets d'îlot de chaleur urbain.

Ainsi, il présente les caractéristiques des îlots de chaleur urbains, des moyens pour lutter contre les effets de ces îlots de chaleur urbains ainsi que des documents de référence sur ce sujet.

Le présent guide traite de la réalisation de certains ouvrages comme les espaces végétalisés, les aménagements paysagers, les surfaces de roulement, les ouvrages reliés aux eaux de ruissèlement et d'autres aménagements. Il donne des exemples et des recommandations pour l'aménagement d'aires de stationnement.

Le présent guide s'applique à l'aménagement et au réaménagement des aires de stationnement hors rue, de petite ou de grande superficie. Il s'applique aux aires de stationnement existantes, aux aires de stationnement projetées ou aux aires de stationnement qui sont appelées à être rénovées.

Le présent guide s'adresse aux concepteurs, aux municipalités, aux organismes, aux ministères et aux propriétaires d'aires de stationnement.

2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Les numéros de référence entre crochets indiquent des documents dont la référence complète est donnée dans l'annexe H. Les références d'autres documents qui concernent le sujet du présent guide sont données dans la bibliographie de l'annexe I.

3 DÉFINITIONS

Pour les besoins du présent document, les termes suivants sont ainsi définis :

albédo, n. m. Rapport entre le rayonnement solaire réfléchi par une surface et le rayonnement solaire global incident. {Référence : [7] Office québécois de la langue française, *Le grand dictionnaire terminologique* (formulation modifiée).} Anglais : *albedo*.

NOTE — Les valeurs de l'albédo se situent entre 0 et 1. Plus l'albédo d'une surface est élevé, plus cette surface réfléchit la lumière et moins elle réchauffe le sol et, par conséquent, l'atmosphère.

émissivité, n. f. Propriété de la surface d'un corps d'émettre de la chaleur par radiation, exprimée par le rapport entre la radiation émise par cette surface et celle émise par un corps qui absorbe et transmet toute la radiation qui l'atteint (appelé corps noir), les deux corps étant à la même température. (Référence : [7] Office québécois de la langue française, *Le grand dictionnaire terminologique*.) Anglais : *emissivity*.

NOTE — L'émissivité d'une feuille d'aluminium est égale à 0,09 et celle d'une brique est de 0,90. Un corps réfléchissant toute la radiation qui l'atteint aura une émissivité nulle.

îlot de chaleur urbain, n. m. Endroit dans un milieu urbain où la température de l'air est plus élevée qu'ailleurs et qui a pour effet d'augmenter localement la chaleur ressentie. Anglais : *urban heat island*.

NOTE — Trois types d'îlots de chaleur urbains sont distingués dans la littérature, soit :

- les îlots de chaleur de surface : grâce à des lectures des rayons infrarouges émis et réfléchis par les surfaces, il est possible de déceler les endroits d'une ville où les surfaces sont les plus chaudes;
- les îlots de chaleur de la canopée urbaine, qui est la couche d'air comprise entre le sol et la cime des arbres ou entre le sol et les toitures des bâtiments, où l'essentiel de l'activité humaine se déroule;
- les îlots de chaleur de la couche limite urbaine, située au-dessus de la couche de la canopée. Les îlots de chaleur de la canopée urbaine et de la couche limite urbaine font référence à la température de l'air [59], [80].

indice de réflectance solaire, n. m. (abrév. : IRS). Indice exprimé normalement par un nombre allant de 0 à 100 combinant la capacité d'un corps d'absorber et de réémettre de la chaleur (émissivité) et la fraction du rayonnement solaire (direct et diffus) qui est réfléchi par une surface (albédo). Anglais : *solar reflectance index; SRI*.

performance thermique, n. f. Évaluation de paramètres précis comme le pourcentage d'ombre, l'IRS moyen, les surfaces de rétention d'eau et d'autres paramètres qui permettent d'évaluer, sur une échelle arbitraire, si une aire de stationnement a un potentiel de rafraîchissement plus ou moins important. Anglais : *thermal performance*.

NOTE — Une performance thermique élevée indique que l'effet d'îlot de chaleur est faible.

surface imperméable, n. f. Surface d'une aire de stationnement qui permet à l'eau de ruisseler et d'atteindre une sortie d'évacuation sans permettre la percolation de l'eau dans le sol. Anglais : *impervious surface*.

surface perméable, n. f. Surface d'une aire de stationnement qui permet à l'eau de percoler dans le sol. Anglais : *pervious surface*.

4 CARACTÉRISATION DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS

4.1 LE PHÉNOMÈNE DES ILOTS DE CHALEUR URBAINS

Environnement Canada décrit les îlots de chaleur urbains comme des *zones urbanisées, caractérisées par des températures estivales plus élevées que l'environnement immédiat avec des différences qui varient, selon les auteurs, de 5 °C à 10 °C.*

Il a été démontré par plusieurs auteurs [39], [44], [68], [69], [71], [77], [78], [81], [82] que les pratiques d'aménagement avaient un effet direct sur la présence des îlots de chaleur, influençant par le fait même le confort thermique des citoyens. « Différentes occupations du sol ou des changements d'occupation du sol induisent différentes réactions climatiques en raison de leurs albédos différents. L'albédo n'est bien entendu pas le seul facteur responsable des différences climatiques entre deux surfaces et il n'est d'ailleurs pas évident de dissocier ces facteurs ainsi que leurs influences respectives. » [77]

Ainsi, les matériaux utilisés dans la construction des infrastructures urbaines, tels que les revêtements bitumineux, favorisent l'apparition d'îlots de chaleur urbains. Une étude américaine menée auprès de quatre grandes villes démontre que les surfaces pavées représentent de 30 % à 45 % de l'espace construit [34], d'où l'intérêt de se pencher d'un peu plus près sur l'aménagement de ces espaces et plus précisément des aires de stationnement.

Les grandes surfaces pavées que l'on trouve autour des centres commerciaux peuvent influencer la température de l'air à l'intérieur d'une zone qui dépasse les limites physiques du terrain qu'occupe l'aire de stationnement. L'élévation de température peut se faire ressentir dans les quartiers qui sont situés à proximité de ces îlots de chaleur urbains. Des exemples de profils de température mesurés aux alentours de centres commerciaux démontrent cet état de fait (voir annexe A). Il convient donc de tenir compte du fait que l'élévation globale de température d'une ville découle de la somme des élévations de température de ses multiples îlots de chaleur.

D'autres infrastructures que les aires de stationnement peuvent constituer des îlots de chaleur urbains, telles que les routes et les toits des bâtiments. Le présent document s'intéresse plus précisément aux aires de stationnement.

Le tableau de Grimmond [44] présente quelques causes de détérioration thermique d'un milieu.

CAUSES DES DÉTÉRIORATIONS THERMIQUES SELON GRIMMOND

Causes et effets des îlots de chaleur urbains	
Caractéristiques	Effets
<ul style="list-style-type: none"> — Présence accrue des surfaces minéralisées — Structures verticales de grande dimension — Réduction du <i>facteur de vue du ciel</i>* 	<ul style="list-style-type: none"> — Absorption accrue de la radiation solaire — Diminution de la perte radiative infrarouge émise par les objets — Réduction du déplacement des flux de chaleur turbulents — Réduction de la vitesse des vents
Caractéristiques thermiques des matériaux de surface (bâtiments et infrastructures)	<ul style="list-style-type: none"> — Capacité thermique accrue — Conductivité accrue — Augmentation de la capacité d'emmagasinement de la chaleur
Caractéristiques hydriques	<ul style="list-style-type: none"> — Taux de surfaces imperméables élevé — Évacuation rapide de l'eau pluviale et modification du cycle naturel de l'eau — Ruissèlement accru et accéléré — Diminution de l'évapotranspiration

* Mesure de l'ouverture vers le ciel d'une texture urbaine qui a une influence sur divers phénomènes climatologiques tels que l'îlot de chaleur urbain, l'éclairage naturel et l'absorption de chaleur.

{Source : [44] Grimmond, 2007 (partie du tableau, traduction libre).}

4.2 CARTOGRAPHIE DES ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS AU QUÉBEC

Les îlots de chaleur urbains peuvent être détectés en mesurant la température des surfaces par satellite afin de cartographier ces zones à petite échelle (résolutions possibles de 60 m à 120 m). Les données obtenues grâce à cette méthode ajoutées à des données d'autres sources ont permis à l'Institut national de santé publique du Québec d'élaborer un outil de repérage des îlots de chaleur urbains du Québec. Cet outil offre aux concepteurs de projets d'aménagement une carte interactive qui permet de localiser les zones d'îlots de chaleur urbains sur le territoire du Québec dans des secteurs qui possèdent une densité minimale de 400 habitants par km². Le concepteur peut consulter cette carte gratuitement à l'adresse Internet suivante : http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq_icu.

Pour détecter les îlots de chaleur urbains à une échelle plus fine, il est également possible de munir des avions ou des hélicoptères d'une caméra thermique afin d'obtenir des images à quelques mètres de résolution et même à une quinzaine de centimètres (p. ex. : compagnie Hansa Luftbild). Des mesures de température plus ponctuelles s'avèrent également réalisables à l'aide d'un thermomètre

numérique à rayonnement infrarouge pour connaître la température en un point précis de la surface du sol (p. ex. : compagnie VWR). Également, il existe des caméras thermiques portables (p. ex. : compagnie Fluke, modèle Ti55FT10/20/54; compagnie NEC, modèle R300Z) munies d'un détecteur ayant une résolution de 320 points × 240 points.

4.3 CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX DE SURFACE DES AIRES DE STATIONNEMENT

Les ilots de chaleur urbains sont causés, en partie, par les matériaux qui composent les surfaces des aires de stationnement; il est donc important de caractériser ces matériaux selon certains paramètres afin de pouvoir expliquer leur comportement et de faire des choix éclairés pour leur utilisation.

Selon l'Environmental Protection Agency (EPA), trois paramètres fondamentaux se trouvent associés aux matériaux de surface pour en caractériser le comportement, soit l'albédo, l'émissivité et la perméabilité. En plus de ces trois paramètres, il convient de prendre en considération un quatrième qui est de plus en plus utilisé, soit l'indice de réflectance solaire (IRS), un indice combinant l'émissivité et l'albédo. Ces quatre paramètres sont définis dans le chapitre 3.

Un matériau ayant un indice de réflectance solaire élevé, tel du béton blanc neuf (IRS de 86), conservera une température fraîche peu importe la puissance du rayonnement solaire auquel il est exposé. À titre indicatif, le tableau ci-dessous présente l'IRS de différents matériaux.

VALEUR DE L'IRS (SRI) POUR QUELQUES MATÉRIAUX

Matériau	IRS (SRI)	Source*
Asphalte neuf	0	1
Asphalte vieilli	6	1
Tuile de béton rouge	17	2
Béton gris typique vieilli	19	1
Pavé de béton gris naturel	32	3
Béton gris neuf	35	1
Tuile d'argile rouge	36	2
Béton blanc typique vieilli	45	1
Pavé de béton gris sable	46	3
Pavés de calcaire	62	2
Béton blanc neuf	86	1
Tuile de béton blanche	90	2

*Source 1 : [23] Conseil du bâtiment durable du Canada, 2010.

*Source 2 : [58] Natural Stone Council, 2009.

*Source 3 : Fabricant de pavés de béton.

Les valeurs de l'IRS que l'on trouve habituellement dans la littérature, pour les champs et la forêt, ne tiennent pas compte de facteurs qui diminuent l'effet d'îlot de chaleur comme l'ombre qui est produite par les végétaux, l'évaporation et l'évapotranspiration. Ces valeurs ne tiennent pas compte des températures au niveau du sol et au niveau de la canopée. L'IRS est une mesure qui est habituellement utilisée pour caractériser les matériaux inertes.

La norme ASTM E1980 [3] encadre le calcul de l'IRS et donne deux méthodes de calcul. Chacune de ces méthodes de calcul constitue une approche particulière.

NOTE — Le calcul de l'IRS selon la norme ASTM E1980 [3] donne des résultats qui s'échelonnent de 0 à 100, mais, selon le contexte (albédo et émissivité), il arrive que les valeurs calculées soient négatives ou au-dessus de 100. Ceci est directement attribuable aux formules, mais, en pratique, l'échelle de 0 à 100 est utilisée.

D'autres paramètres, qui ne sont pas abordés ici, peuvent aussi influencer la température des matériaux, soit : la convection (vitesse), la conductivité thermique, la capacité thermique d'emménagement, l'épaisseur du matériau et la morphologie urbaine, c'est-à-dire la dimension des bâtiments et l'espacement entre ceux-ci, de même que le facteur de vue du ciel (*sky view factor*), qui génèrent souvent des canyons urbains [41].

4.4 INDICATEURS DE PERFORMANCE THERMIQUE D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT

4.4.1 Généralités

Pour évaluer et comparer les aires de stationnement, le présent document fait référence à la notion de « performance thermique ». L'évaluation de la performance thermique d'une aire de stationnement a pour objectif de déterminer certains paramètres qui pourront servir de comparatifs entre des aires de stationnement existantes ou pour évaluer l'amélioration de la performance thermique d'une aire de stationnement existante avant et après des travaux d'aménagement. Plus une aire de stationnement présente une performance thermique élevée, plus l'effet d'îlot de chaleur urbain est minimisé. Les paramètres évalués peuvent aussi servir à établir la performance thermique minimale à atteindre dans un contexte particulier.

Pour connaître la performance thermique d'une aire de stationnement, il est possible d'évaluer les paramètres suivants : pourcentage d'ombre, IRS moyen, proportion de surfaces perméables et de surfaces imperméables.

4.4.2 Ombre

Le calcul de l'ombre a pour objectif de déterminer le pourcentage de la surface de l'aire de stationnement qui ne reçoit pas de rayonnement solaire directement au sol. L'ombre sera produite par les arbres, par les bâtiments voisins ou par d'autres moyens comme des panneaux solaires, des structures, des parasols ou autres.

Le calcul du pourcentage d'ombre constitue un moyen possible de comparer deux aires de stationnement. Éventuellement, le pourcentage d'ombre pourrait aussi devenir une exigence réglementaire. La méthode de calcul devrait tenir compte de plusieurs paramètres pour donner des résultats fiables.

La Ville de Sacramento a développé une méthode de calcul qui doit être suivie par les demandeurs d'un permis de construction d'une aire de stationnement. Le critère à atteindre est de 50 % d'ombre (heure et période de l'année non indiquées). Cette méthode de calcul peut être utilisée par le concepteur. Elle est simple à appliquer, mais elle ne tient pas compte de la position du soleil et des surfaces où l'ombre est produite [20].

Le programme LEED du Conseil du bâtiment durable du Canada propose, pour sa part, une méthode de calcul qui est différente et qui tient compte de la position du soleil et des surfaces ombragées pour déterminer le pourcentage d'ombre. Il tient compte également de l'IRS des matériaux inertes. En effet, le programme de certification LEED Canada propose, dans son système d'évaluation des bâtiments durables, un crédit pour des mesures visant à réduire les effets d'îlot de chaleur urbain. Le texte relatif au crédit 7.1 du programme LEED [23] est reproduit dans l'annexe F. Les exigences qu'on y trouve s'appliquent aux éléments autres que les toitures de bâtiments. Il est recommandé au concepteur de lire l'analyse du programme LEED qui est faite dans l'annexe F en rapport avec les objectifs du présent guide.

Lorsque le concepteur calcule le pourcentage d'ombre, il est recommandé qu'il énonce clairement les hypothèses et la méthode de calcul utilisées (position du soleil, heure et date, âge et dimension de la canopée des arbres, ombre d'autres infrastructures avoisinantes, logiciel de simulation). Il convient également que le concepteur présente les données utilisées pour caractériser l'ombrage des arbres.

4.4.3 IRS moyen d'une aire de stationnement

Le calcul de l'IRS moyen d'une aire de stationnement peut aussi servir de paramètre de mesure ou de comparaison de la performance thermique de plusieurs aires de stationnement.

L'IRS moyen d'une aire de stationnement est évalué en tenant compte ou non de l'ombre. Lorsqu'on ne tient pas compte de l'ombre, il faut calculer la valeur moyenne pondérée de toutes les surfaces au niveau du sol. Lorsqu'on tient compte de l'ombre, il faut calculer la valeur moyenne pondérée de toutes les surfaces que l'on voit en plan (à vol d'oiseau).

Lorsque le concepteur utilise cette méthode de calcul, il est recommandé qu'il indique de quel document de référence la valeur de l'IRS a été tirée. Une feuille de calcul est donnée dans l'annexe B afin de présenter un exemple de calcul de l'IRS (moyenne pondérée).

4.4.4 Surfaces perméables et imperméables

La superficie de la surface perméable par rapport à celle de la surface totale de l'aire de stationnement est un indicateur potentiel de la performance thermique dans la mesure où ces surfaces sont à même de contribuer à diminuer la température par évaporation d'eau.

Cette donnée peut être indiquée sous forme de pourcentage. Plus le pourcentage est élevé, plus l'aire de stationnement comporte des surfaces perméables, et meilleure est la performance thermique.



4.4.5 Performance thermique globale de l'aire de stationnement

Afin de dresser un portrait complet de la performance thermique d'une aire de stationnement ou pour effectuer une comparaison de deux aires de stationnement, il est possible d'utiliser un ou plusieurs des indicateurs de performance présentés. Chaque indicateur donne une évaluation selon une approche particulière et permet de connaître les caractéristiques physiques de l'aire de stationnement.

Pour améliorer la performance thermique d'une aire de stationnement, on utilise différents moyens, comme la réduction de l'espace minéralisé, la création d'ombre, l'utilisation de matériaux réfléchissant le rayonnement solaire et des moyens favorisant l'évaporation (voir chapitre 5).

5 LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS

5.1 MESURES DE MITIGATION

Considérant les effets du réchauffement climatique sur l'intensification du phénomène d'îlots de chaleur urbains, plusieurs auteurs et groupes de recherche se sont penchés sur des mesures de mitigation pour en réduire les effets tant sur la santé que sur la consommation énergétique [25], [32], [34], [44], [50], [83]. La World Health Organization [83] recense divers exemples; ainsi, à Munich (1985), l'augmentation du nombre d'arbres a modifié les périodes de canicule, dont l'indice est passé de « chaleur extrême » à « chaleur élevée »; à Berlin (1985), selon la superficie de la surface végétalisée, les bienfaits se font ressentir de 150 m à 900 m de cette surface, tout comme à Bonn, où la distance est de l'ordre de 250 m; à Tel-Aviv (2000), la présence de cours d'eau a réduit la température de l'air et a augmenté l'humidité relative.

5.2 STRATÉGIE DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE MITIGATION

Les éléments de réflexion qui sont présentés dans les paragraphes qui suivent sont donnés afin d'aider le concepteur à choisir les mesures de mitigation qu'il mettra en place pour lutter contre les îlots de chaleur urbains.

Les surfaces minérales imperméables et foncées, comme les enrobés bitumineux, qui sont continuellement exposés au soleil sont la première cause d'élévation de température des aires de stationnement. Ces revêtements de surface, qui sont d'usage courant, font partie de l'aménagement conventionnel d'une aire de stationnement et sont les premiers éléments sur lesquels le concepteur devrait travailler.

Pour parvenir à lutter efficacement contre les îlots de chaleur urbains, le concepteur ou l'autorité réglementaire peuvent considérer la possibilité d'utiliser, dans l'ordre proposé, les solutions qui s'offrent à eux :

- réduire la superficie de l'aire de stationnement (approche réglementaire pour réduire la superficie totale de l'aire, le nombre ou la taille des cases de stationnement [voir article 5.4]);
- verdir les aires de stationnement et les environs :
 - conserver les espaces végétalisés naturels et existants sur le site;
 - planter différents types de végétaux et plus particulièrement des arbres à grand déploiement pour créer de l'ombrage à l'intérieur de l'aire de stationnement et réduire la chaleur ambiante; cela inclut aussi d'autres moyens comme les toits vert, les murs végétalisés, etc.
- gérer les eaux de pluie sur le site :
 - favoriser l'infiltration des eaux de pluie dans le sol ou dans les surfaces perméables;
 - créer des zones d'accumulation des eaux de pluie souterraines ou en surface;

- utiliser des surfaces ayant un IRS élevé ou une forte perméabilité (surtout les espaces qui ne sont pas ombragés ou qui sont exposés le plus longtemps au rayonnement solaire. Dans plusieurs cas, il s'agit des voies de circulation).

L'utilisation d'une seule ou de plusieurs des mesures de mitigation suggérées plus haut dépend de plusieurs facteurs qui sont particuliers à chaque aire de stationnement (voir article 5.3.2).

Un exemple d'aménagement d'une aire de stationnement où ces recommandations ont été appliquées est présenté dans le chapitre 6.

5.3 OBJECTIFS DE PERFORMANCE ET ÉLÉMENTS DE CONCEPTION

5.3.1 Objectifs de performance d'une aire de stationnement

Il existe une vaste gamme de moyens pour lutter contre les ilots de chaleur urbains qui peuvent être utilisés dans l'aménagement des aires de stationnement.

La diversité de configurations, de superficies et de contextes des aires de stationnement fait en sorte qu'il est possible d'utiliser des moyens différents et adaptés à chaque situation pour lutter contre les ilots de chaleur urbains.

L'état des connaissances et le développement de pratiques reconnues ne permettent pas encore de définir avec précision les performances susceptibles d'être exigées en fonction d'une classification des aires de stationnement qui serait élaborée à cet effet. Étant donné cette situation, il est préférable de cibler un même niveau de performance pour toutes les aires de stationnement et d'utiliser des moyens différents et appropriés à chaque situation pour atteindre cet objectif. Le principal objectif devrait être de poser des actions qui contribueront à diminuer les effets d'îlot de chaleur urbain.

5.3.2 Éléments de conception connexes à considérer

Dans la réglementation municipale, les aires de stationnement sont souvent identifiées par le type d'usage que l'on trouve dans le règlement de zonage. On distingue alors les aires de stationnement suivantes :

- aire de stationnement en zone commerciale;
- aire de stationnement en zone industrielle;
- aire de stationnement en zone résidentielle;
- stationnement sur rue.

Les aires de stationnement peuvent aussi être caractérisées par une typologie liée à la forme, à la dimension ou à la relation avec l'environnement bâti.

Lors de la conception d'une aire de stationnement qui doit contribuer à la diminution des ilots de chaleur urbains, il convient de considérer plusieurs paramètres de conception, comme ceux associés à l'affectation du bâtiment, la durée et la fréquence d'utilisation des cases de stationnement, les utilisateurs de l'aire de stationnement, le contexte physique (géographique) ou encore la tarification des aires de stationnement. L'annexe C présente des éléments de réflexion sur ce sujet.

5.4 RECOMMANDATIONS DU MAMROT POUR LA LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS

Les villes et les municipalités ont le pouvoir de régler sur différents aspects en matière d'aménagement urbain afin d'encadrer le stationnement des véhicules. Par la réglementation municipale, il est, par conséquent, possible de contribuer à lutter contre les îlots de chaleur urbains que constituent les aires de stationnement extérieures et promouvoir des aménagements qui n'aggravent pas ce problème.

Dans cette optique, le ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) propose différentes dispositions réglementaires que pourraient adopter les municipalités afin de réduire les effets d'îlot de chaleur urbain des aires de stationnement.

Ces dispositions sont illustrées au moyen d'exemples qui sont présentés dans l'annexe E et touchent les sujets suivants :

- Nombre de cases de stationnement
 - Réduction du nombre de cases de stationnement
 - Imposition d'un nombre maximal de cases de stationnement
 - Utilisation commune d'aires de stationnement
 - Incitatifs au stationnement partagé
 - Élimination de l'obligation de fournir des cases de stationnement
- Dimensions des cases de stationnement
 - Réduction des dimensions minimales des cases de stationnement
 - Aménagement de cases de stationnement de différentes dimensions
 - Établissement de grandeurs maximales de cases de stationnement
 - Aménagement de cases pour les voitures de petit gabarit et les vélos
- Aires de stationnement intérieures
 - Réduction de la superficie des aires de stationnement extérieures par l'aménagement d'aires de stationnement souterraines ou étagées
- Aménagement des aires de stationnement
 - Végétalisation des aires de stationnement
 - Gestion durable des eaux de ruissèlement
 - Utilisation de revêtements de surface appropriés

5.5 LE VERDISSEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT

5.5.1 Généralités

La plantation de végétaux, dans une aire de stationnement, contribue à limiter l'augmentation de température de l'air et des matériaux grâce aux surfaces perméables exigées pour la plantation et à l'ombrage que ces zones végétalisées créent. Il est conseillé d'utiliser tous les espaces disponibles pour végétaliser, y compris les toits et les murs des bâtiments attenants aux aires de stationnement. Dans tous les cas, il est recommandé au concepteur de demander conseil auprès d'un expert en végétaux pour s'assurer de faire les bons choix.

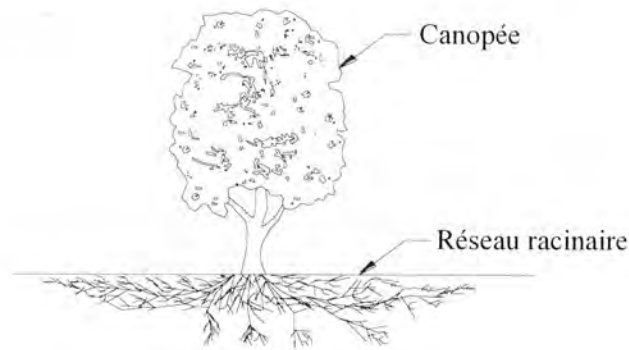
L'annexe D présente des images thermiques de deux secteurs d'habitation où des plantations d'arbres ont été faites. Ces images font ressortir l'effet de la végétation sur le réchauffement thermique de ces secteurs.

Parmi les végétaux, les arbres contribuent de façon importante à réduire l'effet d'îlot de chaleur et sont à privilégier dans tout aménagement d'aire de stationnement. Pour que les plantes, et en particulier les arbres, puissent se développer en ayant une croissance normale, il convient de tenir compte des besoins vitaux suivants :

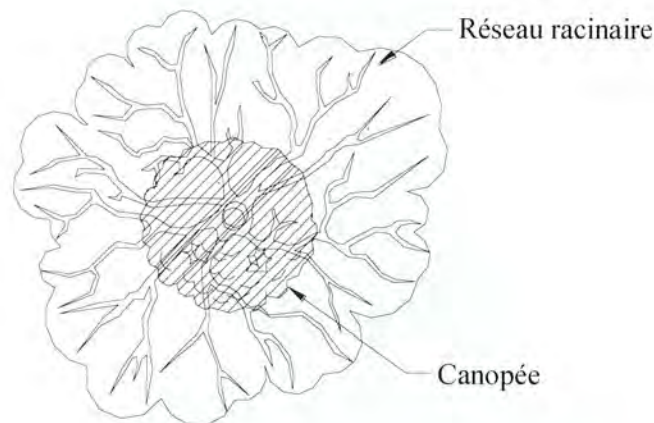
- besoin en oxygène des racines;
- besoin en eau de qualité adéquate;
- besoin en éléments nutritifs;
- besoin en lumière;
- besoin d'un espace aérien et souterrain adapté à sa croissance future.

Pour pouvoir répondre à ces besoins, le concepteur doit tenir compte de quelques facteurs qui constituent un défi pour la croissance des arbres dans une aire de stationnement :

- Le réseau racinaire d'un arbre est beaucoup plus étendu que la projection des branches de l'arbre sur la surface du sol, la superficie occupée pouvant être jusqu'à 4 fois supérieure (voir illustration 1).



VUE EN ÉLEVATION



VUE EN PLAN

ILLUSTRATION 1 — DÉVELOPPEMENT SUPERFICIEL DU RÉSEAU RACINAIRE D'UN ARBRE

{Source : [56] Matheny et Clark, 1998 (adaptation).}

- Les racines des arbres ne se développent généralement pas en profondeur, mais surtout près de la surface. Plus de 80 % des racines actives pour l'entrée de l'air et de l'eau (radicelles) se trouvent dans les 10 premiers centimètres de sol [54]. Certaines racines peuvent suivre des voies créées par des fissures naturelles ou des galeries de terre, par exemple, et descendre plus en profondeur. Dans des sols à texture plus grossière comme les sols sablonneux, l'air peut pénétrer plus facilement et est plus présent en profondeur, ce qui peut amener les racines à s'y développer plus facilement (voir l'exemple de recouvrement de paillis comparé à une surface de gazon de l'illustration 2).
- Le haut degré de compaction des infrastructures modernes de voirie (gravier) qu'on trouve surtout dans les zones de circulation des véhicules empêche les racines des arbres de s'y développer; il est, par conséquent, impossible pour un arbre de

déployer un réseau racinaire fonctionnel propice au développement de son plein potentiel dans de telles conditions.

- L'illustration 2 présente la différence entre un réseau racinaire qui se développe sous du gazon et un réseau racinaire qui se développe sous une surface de paillis. Le paillis est un matériau organique constitué de feuilles, de sciure de bois, de paille, de résidus d'exploitation, qui sont broyés et épandus à la surface du sol pour conserver l'humidité, limiter le développement des mauvaises herbes et contrôler l'érosion (paillis de chaume, paillis de poussière).
- Il importe de mentionner que l'apport en éléments organiques nutritifs nécessaires à la survie des arbres, quelques années après leur plantation, a souvent été surévalué; les cas d'arbres matures qui se sont développés sans apport d'engrais ou d'amendements fertilisants sont fréquents (p. ex. : Grande Allée à Québec). Ainsi, il est impératif avant tout de faire place à l'air et à l'eau dans le sol. Lors de la mise en terre de l'arbre, il est primordial que les conditions nécessaires à sa survie soient respectées.

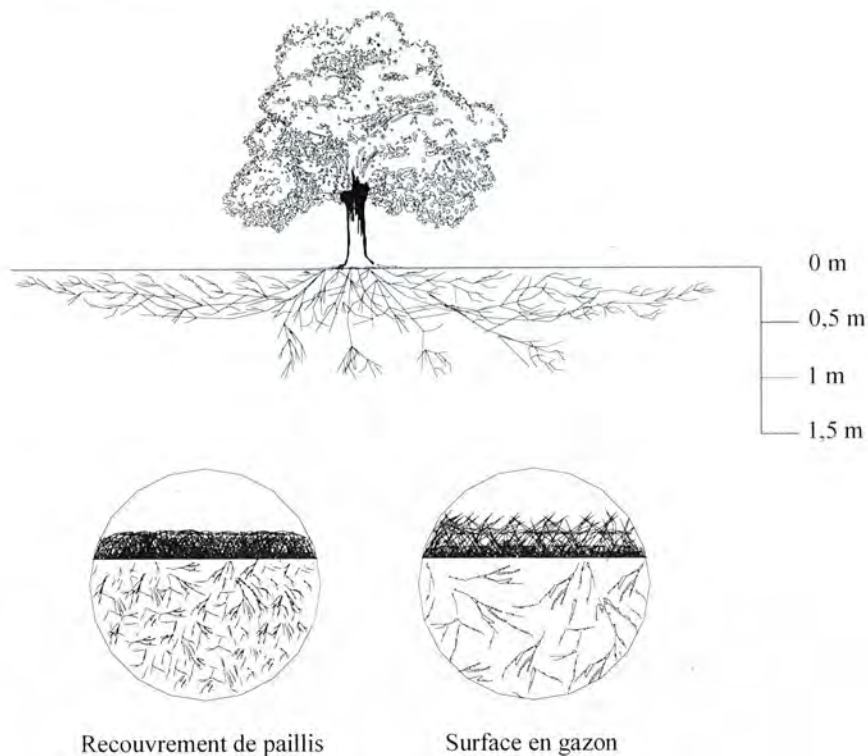


ILLUSTRATION 2 — DÉVELOPPEMENT EN PROFONDEUR DU RÉSEAU RACINAIRE D'UN ARBRE

{Source : [46] Harris, Clark et Matheny, 2004 (adaptation).}

5.5.2 Conservation et protection des arbres existants

De la conception du projet à la réalisation des travaux de construction pour l'aménagement ou le réaménagement d'une aire de stationnement, il est recommandé au concepteur de tenir compte des éléments suivants pour protéger les arbres existants :

- minimiser les pertes ou les blessures racinaires lors des travaux d'excavation et de compaction;
- éviter, lorsque cela est possible, le rehaussement et l'abaissement du sol environnant, et, dans le cas où cela doit être fait, prévoir des moyens adéquats pour permettre la survie des arbres;
- protéger les arbres durant les travaux par des moyens appropriés afin d'assurer l'intégrité des branches, des feuilles et de l'écorce du tronc et aussi préserver l'intégrité du système racinaire en minimisant les zones de circulation de véhicules lourds et d'entreposage des matériaux;
- tailler les arbres de façon que les véhicules ne puissent pas endommager les branches les plus basses durant les travaux et que les piétons ne soient pas incommodés.

Il est recommandé au concepteur de veiller à ce que les exigences de la partie IX de la norme NQ 0605-100 [1] soient respectées afin de conserver les arbres et les arbustes lors des travaux d'aménagement et de construction.

5.5.3 Les plantations d'arbres

5.5.3.1 Les espaces de plantation adéquats — Il a été constaté que les arbres plantés dans des fosses de plantation trop petites et entourées de gravier compacté ne se développaient pas normalement et mouraient en moyenne moins de 5 ans après leur plantation dans les milieux fortement urbanisés ou cessaient leur développement. Ne pouvant pas développer leur réseau racinaire normal, ces arbres ont vite fait de coloniser tout le sol disponible pour les racines et sont alors soumis à la sécheresse, au manque d'air et parfois au sel de déglçage, de sorte qu'ils dépérissent et meurent à court ou à moyen terme.

Le défi principal des concepteurs d'aires de stationnement intégrant des arbres en vue de créer de l'ombrage consiste à créer des conditions de croissance favorables aux arbres dans un espace réduit et inhospitalier, notamment par la création d'une surface de plantation de dimensions suffisantes. Dans ce but, il est recommandé au concepteur de favoriser toute augmentation de la surface et du volume de sol disponible pour les arbres non seulement dans le but d'assurer la croissance suffisante de leur cime, mais aussi afin d'en assurer la survie pendant de nombreuses années. Cela est possible, par exemple, en concevant des zones de plantation en grandes banquettes continues de sol plutôt que de petites fosses ou de petits espaces individuels. On peut aussi utiliser toute autre méthode d'augmentation du volume et de la surface de sol disponible.

5.5.3.2 Fosses de plantation — Le réseau racinaire d'un arbre doit pouvoir se développer facilement et rapidement pour en assurer une croissance constante jusqu'à sa maturité. Ainsi, il convient de construire une fosse de plantation adéquate.

Dans le cas des fosses de plantation usuellement utilisées pour un seul arbre, il est recommandé au concepteur de se référer aux exigences de la partie VIII de la norme NQ 0605-100 [1], qui traite de ce sujet pour les arbres et les arbustes. L'illustration 3, qui est extraite de la norme, présente un exemple d'une fosse de plantation généralement utilisée pour la plantation d'un arbre.

Il est aussi recommandé au concepteur, lorsque cela est possible, d'utiliser des matériaux de fondation qui permettent le développement racinaire des arbres. Les mélanges terre-pierre, qui sont constitués d'un mélange de pierres nettes, de terre et parfois d'agents liants, procurent un milieu adéquat pour atteindre cet objectif (voir article 5.5.3.4 et annexe G).

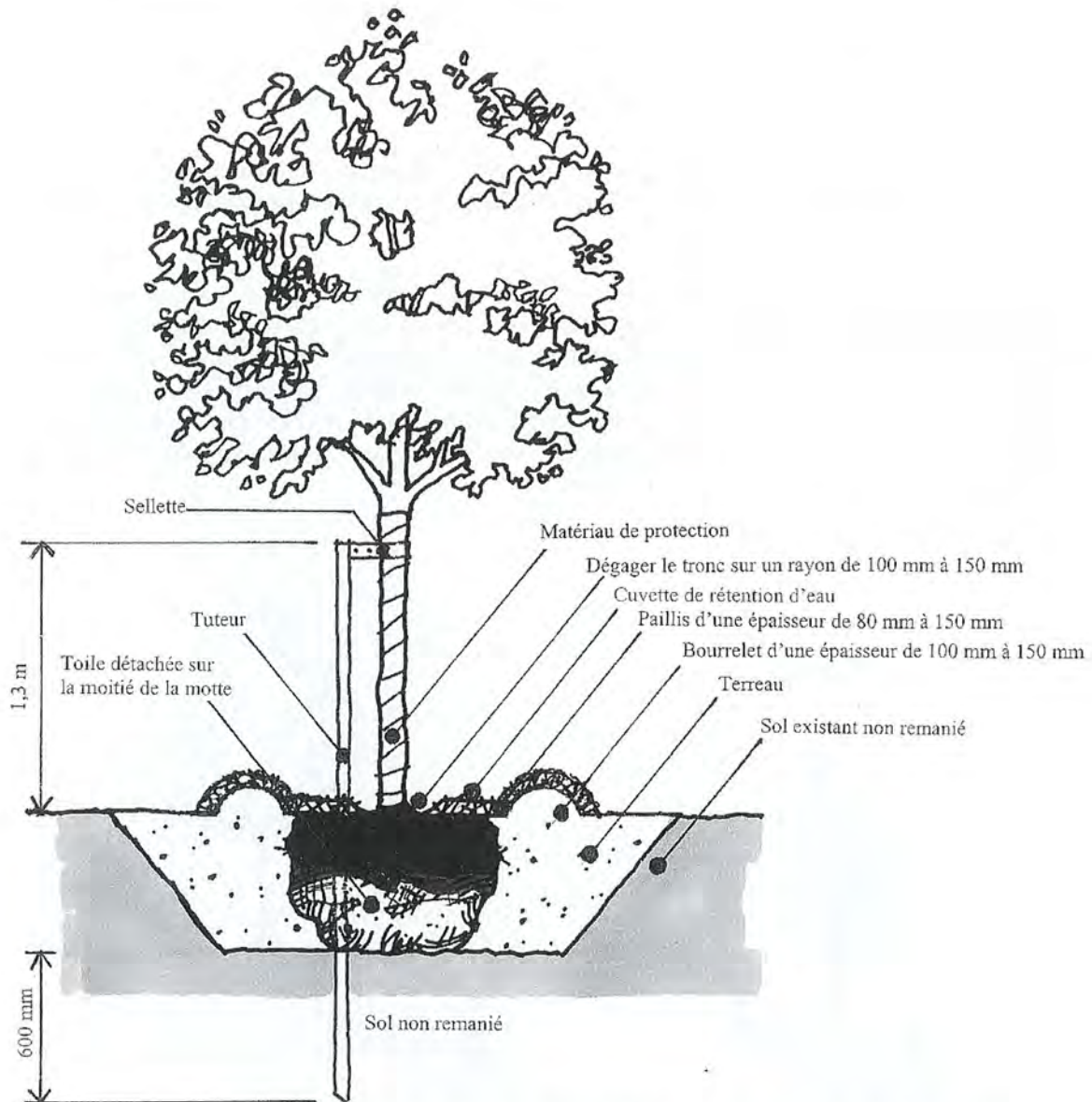


ILLUSTRATION 3 — FOSSE DE PLANTATION POUR UN ARBRE

Toutes les fosses de plantation devraient respecter certaines exigences minimales, qu'il s'agisse d'une fosse pour un seul arbre ou d'une fosse qui contient plusieurs arbres et arbustes. Il est recommandé au concepteur de tenir compte des paramètres suivants :

- Le volume de la fosse est établi en fonction de l'arbre planté.
- La fosse a un volume minimal recommandé.

- Lorsque plusieurs arbres sont plantés, il convient d'assurer la continuité de la fosse de plantation.
- Les fosses de plantation doivent avoir un fond perméable.
- Lorsque cela est possible, les fosses de plantation doivent avoir une largeur suffisante (de 2,5 m à 3 m) pour empêcher les véhicules d'entrer en contact avec le tronc.

Le document *Tree Space Design — Growing the Tree Out of the Box* [18] présente des exemples de fosses de plantation dont certains sont reproduits dans l'illustration 4. Ce document propose aussi une méthode de conception des fosses de plantation. Il est recommandé au concepteur de s'y référer pour concevoir les fosses de plantation (volume, profondeur et autres paramètres techniques). Les images de plantations en banquette qu'on voit dans l'illustration 4 ont pour objectif de montrer la croissance maximale qu'un arbre peut atteindre en fonction des dimensions de la fosse de plantation.

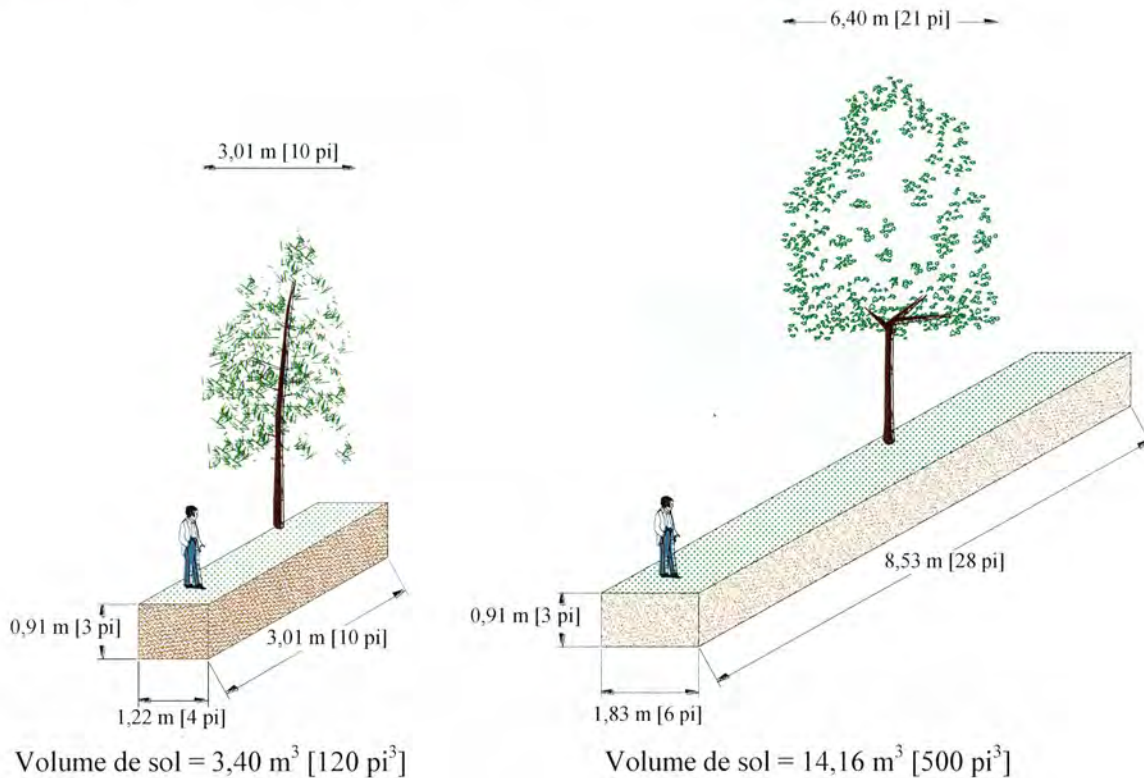
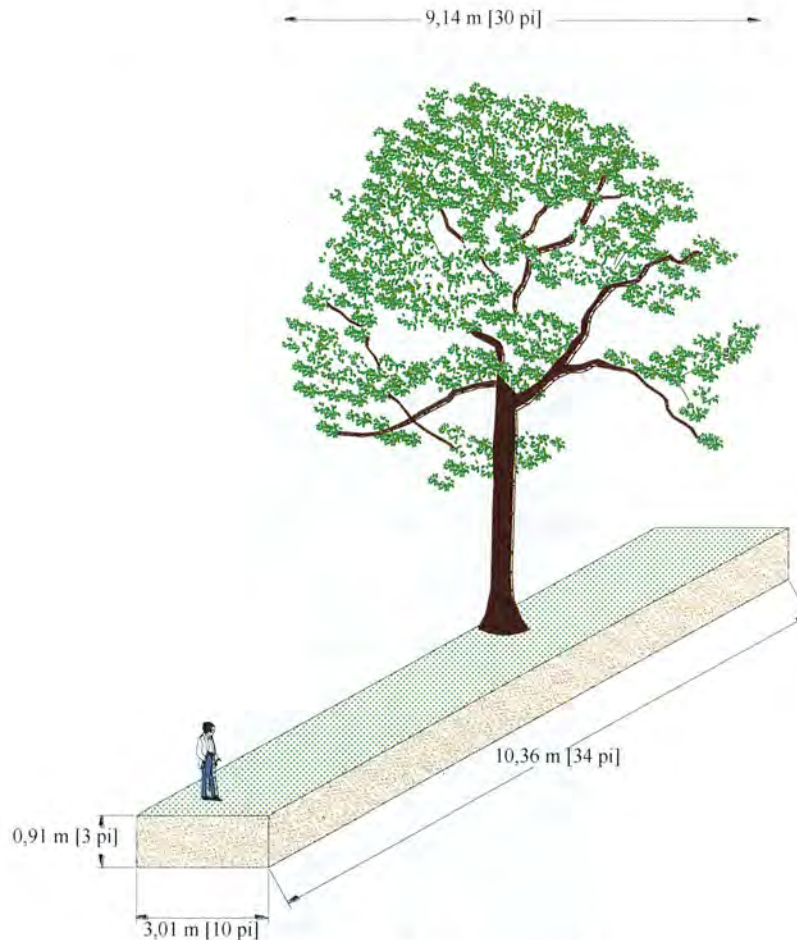


ILLUSTRATION 4 — EXEMPLES DE FOSSES DE PLANTATION



Volume de sol = $28,32 \text{ m}^3$ [1000 pi³]

ILLUSTRATION 4 — EXEMPLES DE FOSSES DE PLANTATION (suite et fin)

5.5.3.3 Chemins racinaires — Dans un contexte de fondation granulaire classique d'aire de stationnement qui ne permet pas facilement le développement racinaire et, par le même fait, de la couronne de l'arbre, il existe une autre technique qui peut être appliquée, soit les chemins racinaires (sandwich terre-pierre ou terreau, tubes rigides perforés avec terreau, par exemple).

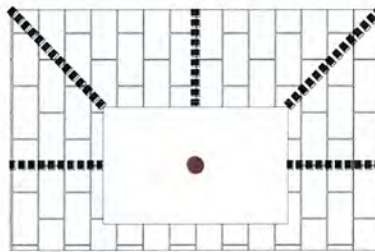
Il existe également des dispositifs modulaires en cellules assurant la stabilité des trottoirs tout en permettant l'intégration d'un important volume de sol. À l'essai dans certaines villes canadiennes, ceux-ci semblent prometteurs, puisqu'ils sont susceptibles d'augmenter la croissance et la survie des arbres en fosses (voir article 5.5.3.4 et annexe G). Cependant, il convient de souligner qu'une aire de stationnement demeure un milieu très inhospitalier pour la survie des végétaux, particulièrement si ces derniers ne sont pas irrigués ou arrosés en période de canicule.

Pour pallier la trop petite taille d'une fosse de plantation qui freinera le développement du réseau racinaire, il est possible de créer des chemins racinaires à l'aide de tuyaux ou d'autres techniques. Ces derniers peuvent être installés dans la fondation de la chaussée afin de permettre aux racines de s'y développer et peuvent même servir de pont vers des sols intéressants pour les racines dans le

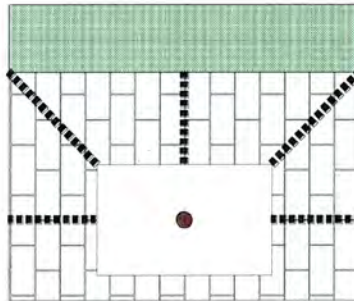
voisinage des espaces de plantation. Quelques exemples de ces techniques qui sont tirés du document cité dans l'article 5.5.3.2 [18] sont présentés ci-après (voir illustration 5). Cette technique peut se révéler intéressante à condition que l'eau et l'air des surfaces puissent atteindre les zones souterraines de croissance racinaire.

Il est recommandé au concepteur de se référer à ce document pour la conception des fosses de plantation.

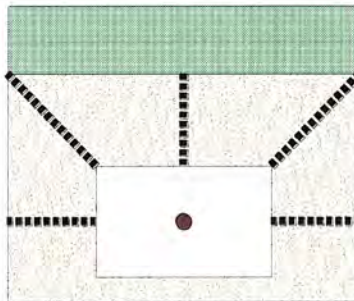
Mentionnons qu'il n'y aurait pas de projets réalisés à l'aide de cette technique au Québec, mais qu'en Ontario, quelques projets ont été réalisés.



Chemins racinaires



Chemins racinaires reliés à une zone de verdure sous un sol perméable



Chemins racinaires reliés à une zone de verdure sous un sol imperméable

ILLUSTRATION 5 — TECHNIQUES PERMETTANT LE DÉVELOPPEMENT D'UN RÉSEAU RACINAIRE SOUS UNE CHAUSSÉE (VUES EN PLAN)

5.5.3.4 Mélanges de terre et de pierre — Les mélanges terre-pierre sont formés de terre, de pierre et parfois d'autres substances ou matériaux dans des proportions qui sont variables.

Ce type de mélange possède une capacité structurale qui en permet l'usage sous une surface de roulement ou qui pourrait être soumise à la compaction. Ce mélange, qui forme un réseau solide et drainant rempli de gravier enrobé et de terre, permet au réseau racinaire de l'arbre de se développer entre les pierres. Pour que le mélange terre-pierre soit efficace pour la croissance des arbres, il doit permettre à l'air et à l'eau d'y pénétrer. Ces mélanges peuvent être utilisés sous la surface de roulement d'une aire de stationnement comme structure de chaussée ou sous un trottoir ou un espace piétonnier.

D'autres systèmes utilisent des structures de plastique rigides qui peuvent loger un substrat permettant aux racines des arbres de se développer. Ce système aurait une capacité portante suffisante pour supporter les charges d'une route.

Des renseignements sur ces produits et techniques sont donnés dans l'annexe G.

5.5.3.5 Mélanges standards — Il est recommandé au concepteur de voir à ce que les mélanges utilisés pour la plantation des arbres répondent aux exigences de la partie III de la norme NQ 0605-100 [1], qui traite des terreaux utilisés à cette fin.

5.5.4 Choix des essences d'arbres

5.5.4.1 Généralités — Il est recommandé au concepteur de faire appel à des experts pour l'assister dans le choix des essences d'arbres. Il est également conseillé d'analyser certains paramètres qui sont décrits dans le présent article afin de faire un choix judicieux des essences d'arbres.

Pour que les arbres plantés puissent résister aux facteurs climatiques, le concepteur doit tenir compte de la rusticité de l'espèce, de la variation de température annuelle, de la direction et de la force des vents et de la neige ainsi que de la façon dont ces paramètres sont susceptibles d'évoluer avec les changements climatiques au cours de la durée de vie des arbres.

Il est recommandé que le concepteur prenne en considération les facteurs édaphiques, c'est-à-dire les composants chimiques, physiques et biologiques du sol ayant une influence sur les organismes vivants. Il faut aussi que le concepteur tienne compte du fait que certaines maladies et insectes ravageurs peuvent nuire à certaines essences d'arbres.

D'autres paramètres, comme l'espace souterrain et aérien disponibles, doivent également être pris en considération.

Dans le contexte des changements climatiques, le concepteur peut aussi tenir compte des conditions météorologiques qui prévaudront au cours des prochaines années.

Les facteurs liés à l'esthétique constituent aussi un élément qui permettra au concepteur de faire une intégration harmonieuse des végétaux dans les aménagements paysagers. Ces considérations liées à l'esthétique et à l'intégration dans le paysage des aménagements des aires de stationnement ne sont

pas prises en compte dans le présent chapitre, mais d'autres éléments de conception dont le concepteur peut tenir compte sont présentés dans l'annexe C.

5.5.4.2 Sélection des essences d'arbres — Lors de la sélection des espèces et des cultivars, il est recommandé au concepteur de respecter les critères suivants qui sont propres aux contraintes environnementales des aires de stationnement en plus de tenir compte des facteurs généralement considérés que sont la rusticité et la résistance aux ravageurs et aux maladies :

- résistance au stress causé par les variations de température;
- résistance au stress hydrique (inondations et périodes de sécheresse);
- résistance aux sels de déglçage (eaux de ruissèlement salines et embruns salins);
- résistance à la pollution de l'air;
- résistance à la compaction du sol;
- application de mesures de protection contre le vandalisme;
- attractivité pour les rongeurs;
- entretien nécessaire (p. ex. : taille).

Il convient de considérer ces critères afin d'en évaluer les effets potentiels sur la vie utile des végétaux après leur plantation. Mentionnons que les arbres indigènes ne sont pas toujours les plus viables dans les milieux urbains contraignants et que plusieurs autres choix peuvent se révéler judicieux. Par contre, il reste possible d'utiliser, dans plusieurs situations, des végétaux indigènes produits par les pépinières.

Il est également recommandé au concepteur de tenir compte des propriétés allélopathiques de certaines espèces lors de l'aménagement de zones végétalisées. En effet, ces espèces peuvent nuire à la croissance d'autres végétaux et ainsi se révéler problématiques dans les cas de plantations mixtes ou denses.

Il est recommandé au concepteur de choisir différentes essences d'arbres afin d'augmenter la diversité des espèces présentes (biodiversité) et d'ainsi limiter les problèmes importants de ravageurs ou de maladies souvent associées aux monocultures.

Pour que le concepteur puisse connaître certaines caractéristiques des arbres afin de faire un choix, il lui est recommandé de consulter les documents suivants :

- *Répertoire des essences arboricoles de la Ville de Québec* [65].
- *Guide des normes de plantation* [45].
- *Guide sur le verdissement — Pour les propriétaires institutionnels, commerciaux et industriels — Contrer les îlots de chaleur urbains* [26].

- *Répertoire des arbres et arbustes ornementaux* [28].
- *Design Guidelines for "Greening" Surface Parking Lots* [73].
- *Parking Lot Tree Shading Design and Maintenance Guidelines* [20].
- *Recommended Urban Trees: Site Assessment and Tree Selection for Stress Tolerance* [10].

Les trois premiers documents ont été élaborés par des organismes du Québec et sont donc rédigés pour les conditions qui prévalent au Québec. Les trois autres documents ont été rédigés en fonction des conditions qui prévalent respectivement à Toronto, en Californie et dans l'État de New York.

Il est recommandé que la sélection des arbres tienne compte du contexte de chaque projet. D'autres contraintes comme les fils électriques, les pylônes, les poteaux, les emprises et les propriétés limitrophes à l'aire de stationnement peuvent impliquer des limitations dans le choix des arbres.

Il est recommandé au concepteur de prévoir des arbres adaptés aux conditions d'ensoleillement (plein soleil, semi-ombragé, ombragé). D'autres éléments comme les caractéristiques des parties aériennes, les caractéristiques du système racinaire de même que la distance de plantation méritent d'être considérés.

Lorsque cela est possible, les arbres choisis doivent avoir une bonne densité de feuillage et un grand déploiement horizontal afin d'assurer une zone d'ombrage prononcée. En espaces restreints, lorsqu'ils sont orientés de façon judicieuse, des végétaux fastigiés de grande taille et densément plantés peuvent procurer un ombrage suffisant.

D'autres facteurs, comme les fruits, peuvent être considérés comme une nuisance chez certaines espèces d'arbre. Il est recommandé au concepteur d'en tenir compte et d'évaluer leurs effets sur le site lorsqu'il effectue ses choix.

5.5.4.3 Choix des arbres produits en pépinière — Les arbres provenant des pépinières peuvent être cultivés et livrés de différentes façons. Il est recommandé au concepteur de spécifier dans son devis, lorsque cela est possible, qu'il a besoin d'arbres livrés avec un réseau racinaire complet et, si possible, avec des racines nues. Ces arbres sont les plus viables, puisqu'ils possèdent 100 % de leur système racinaire. Lorsque ces arbres sont cultivés dans des contenants, il est préférable de choisir des arbres dans de petits contenants. Les arbres de pépinières recommandés dans le présent paragraphe donneront d'excellents résultats. Ces arbres seront d'un coût inférieur et auront une plus faible empreinte écologique.

Il convient d'éviter les arbres arrachés au champ placés dans des paniers de broche ou des contenants, puisque, dans les conditions actuelles de production, ceux-ci auront perdu plus de 80 % de leur système racinaire. L'arbre aura besoin en moyenne d'une année par tranche de 25 mm de diamètre du tronc pour surmonter l'effet important d'arrachage dans les champs avant de commencer à développer sa ramure. Par exemple, après la plantation, un arbre d'un diamètre de 100 mm mettra au moins 4 ans avant de reformer un système racinaire comparable au système existant avant l'arrachage et, si les conditions sont propices, il y aura un début de développement aérien. Comme les aires de stationnement restent des milieux inhospitaliers et peu propices à la

croissance et au développement des arbres, on ne peut espérer obtenir l'ombrage voulu à moyen terme, voire à long terme, avec des végétaux plantés dans ces conditions.

5.5.4.4 Règlementation municipale concernant les essences d'arbres — Il est recommandé au concepteur de vérifier la réglementation municipale en vigueur pour connaître les restrictions qui peuvent s'appliquer dans le choix des arbres. Certaines essences d'arbres ne peuvent pas être plantées sur le territoire des municipalités en raison de risques phytosanitaires (maladies, insectes), d'inconvénients causés par les racines ou pour d'autres raisons.

5.5.5 Végétalisation et protection du sol

Il est avantageux de végétaliser la surface du sol non recouverte de pavage dans une aire de stationnement. Tout d'abord, lorsqu'entretenu, elle contribue à améliorer l'aspect du stationnement. De plus, comme mentionné dans les articles précédents, la végétation permet :

- de conserver une température de sol plus fraîche par son ombrage;
- de tempérer le milieu environnant par l'évapotranspiration;
- de maintenir la perméabilité des sols à l'eau et à l'air;
- de réduire l'érosion du sol;
- d'améliorer la qualité de l'air et de réduire les épisodes de smog;
- dans le cas de plantes de plus haute taille, de décourager la circulation autour des arbres et donc la compaction du sol.

Lorsque vient le temps de végétaliser entre les arbres et sous les arbres, il faut choisir des revêtements végétalisés et des essences d'arbres mutuellement compatibles. Ainsi, on optera pour une espèce adaptée à l'ombrage sous un arbre au feuillage dense. On choisira de planter un arbre à la cime plus clairsemée au-dessus d'un couvre-sol exigeant plus de lumière. Dans tous les cas, il est recommandé au concepteur de maintenir un périmètre non végétalisé de bonne dimension autour du tronc et de couvrir cette surface de paillis [38], [40], [43], [74].

Quatre types de revêtements sont couramment utilisés dans les sections végétalisées : la pelouse, les plantes couvre-sol (herbacées et ligneuses de faible hauteur), le pré fleuri et les arbustes [43].

La pelouse moins chère à l'achat lorsque semée exige cependant, à la longue, plus d'entretien que d'autres revêtements végétaux : tonte, surtout, enlèvement des débris et des feuilles, arrosage, fertilisation ou amendement. La pelouse participe au verdissement, mais son effet esthétique reste minime par rapport aux autres revêtements végétaux qu'on peut utiliser. Il est recommandé de ne pas employer de tondeuse ou de coupe-herbe à proximité des arbres, ceci afin d'éviter les blessures au tronc. Tout entretien de la pelouse (fertilisation, désherbage) devrait être conciliable avec la présence des arbres [43], [74].

Il est recommandé au concepteur de se référer aux exigences de la partie IV la norme NQ 0605-100 [1] pour l'engazonnement par plaque et de la partie V de la norme NQ 0605-100 [1] pour

l'ensemencement de pelouse. Le concepteur peut aussi consulter le guide *Implantation et entretien d'une pelouse durable* publié par la Fédération interdisciplinaire de l'horticulture ornementale du Québec [36].

Quant aux plantes couvre-sols (herbacées ou ligneuses), il est recommandé au concepteur de mettre en place les couvre-sols au moment de la plantation des arbres afin d'éviter d'endommager ultérieurement leur système racinaire. L'utilisation de plantes annuelles, qui doivent être replantées chaque année, est déconseillée au concepteur pour cette raison [40]. Outre les avantages mentionnés plus haut, la plantation de couvre-sols à fleurs, à fruits ou à feuillage coloré l'automne ou survivant l'hiver permet d'assurer un intérêt saisonnier pour les aménagements.

Le semis ou la plantation de pré fleuri sont parfois utilisés entre les arbres et sous les arbres en milieu urbain. De plus, une surface de dimension suffisante, une bonne préparation du sol, un arrosage et un entretien suivis (désherbage, fauchage) et une bonne connaissance des végétaux sont essentiels à la réussite du semis ou de la plantation de pré fleuri [31]. Il est recommandé au concepteur de consulter les fournisseurs de mélanges de semences à pré fleuri, qui peuvent donner de nombreux conseils à ce sujet.

Les arbustes présentent l'avantage supplémentaire de constituer une barrière efficace à la circulation au pourtour des arbres [43]. Selon les essences, les arbustes peuvent apporter fleurs, feuillage, fruits colorés et volume tout au long de l'année, ce qui augmente d'autant l'intérêt esthétique des aménagements. Il est recommandé au concepteur de se référer aux exigences de la partie VIII de la norme NQ 0605-100 [1] pour la plantation des arbustes. Cette dernière devrait être effectuée au moment de la plantation des arbres [43].

Pour diminuer la compaction du sol causée par le piétinement, il est recommandé au concepteur d'obstruer les passages piétonniers potentiels par la plantation d'arbrisseaux, d'arbustes ou de vivaces pour compléter la végétalisation des zones de plantation. Une telle pratique est recommandée au concepteur, parce qu'elle permet aussi d'augmenter la diversité des espèces présentes (biodiversité) et d'ainsi limiter les problèmes importants de ravageurs ou de maladies souvent associées aux monocultures. Pour les mêmes raisons, il est recommandé au concepteur de varier les espèces d'arbres plantés.

La plantation de végétation autour des arbres permet de diminuer les pertes d'eau au sol par l'action du soleil direct sur les zones racinaires exposées. Pour la même raison, il est recommandé au concepteur d'éviter l'utilisation du gazon, qui est reconnu pour accaparer l'air et l'eau au détriment des jeunes arbres moins compétitifs après leur plantation. La même recommandation s'applique à l'utilisation de plantes annuelles, de plantes vivaces et d'arbustes, qui sont trop compétitifs [43], [74].

Il est recommandé au concepteur de prévoir des aménagements qui fassent en sorte que l'air et les eaux de ruissèlement exemptes de sels de déglçage puissent pénétrer dans le sol afin d'atteindre les racines des arbres et des autres végétaux. Pour y parvenir, on peut utiliser des matériaux perméables ou comportant des joints perméables ou des fissures produites volontairement dans le revêtement. Différents matériaux perméables peuvent être utilisés et sont présentés dans l'article 5.6.7.

Il est recommandé au concepteur de ne pas utiliser les dallages ou les pavages à joints imperméables, comme les joints remplis avec un mélange de sable et de polymère, dans les zones où l'on veut permettre l'infiltration de l'eau et de l'air dans le sol.

5.5.6 Autres considérations

5.5.6.1 Positionnement des plantations — Lorsque le concepteur choisit l'emplacement des arbres dans le but de créer de l'ombrage, il est recommandé que son analyse tienne compte des éléments suivants :

- la position de l'arbre par rapport aux surfaces où il est nécessaire de créer de l'ombrage;
- la géométrie de l'arbre ainsi que sa dimension à maturité et tout au long de sa croissance.

Les arbres qui seront placés à des endroits de façon à produire de l'ombrage en dehors de l'aire de stationnement ou qui produiront de l'ombrage sur des surfaces ayant un IRS élevé (surfaces réfléchissantes qui absorbent moins de chaleur) ne contribueront pas à diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain. C'est pourquoi la position des arbres doit être déterminée de façon à maximiser les surfaces où ils seront susceptibles de créer de l'ombrage à l'intérieur de l'aire de stationnement ou sur les surfaces qui seront recouvertes de matériaux pouvant accentuer l'effet d'îlot de chaleur urbain (IRS faible).

De plus, comme l'ombrage se déplace au cours d'une journée de l'ouest vers l'est en passant par le nord, il est important que les arbres soient positionnés entre les surfaces à ombrager et le soleil. Selon ce principe, un arbre planté dans la partie nord d'une aire de stationnement créera, en grande partie, de l'ombrage en dehors de l'aire de stationnement. Pour obtenir la plus grande zone d'ombrage au sol, il est recommandé au concepteur de prendre en considération le fait que les arbres procurent un ombrage maximal qui varie en fonction du déplacement du soleil et que l'ombrage se trouve en majeure partie du côté nord du tronc.

L'analyse menant au positionnement des arbres doit aussi tenir compte des éléments existants comme les bâtiments adjacents, les plantations existantes et tous les autres facteurs qui peuvent influencer l'effet d'îlot de chaleur urbain sur l'aire de stationnement.

5.5.6.2 Façade végétale — Les plantes grimpantes peuvent être utilisées pour s'intégrer à des structures, comme des clôtures ou des murs de bâtiments, afin de former des façades végétales.

Ces façades végétales constituent un moyen efficace pour lutter contre les effets d'îlot de chaleur urbain des aires de stationnement qui sont situées à proximité des bâtiments.

Il est recommandé au concepteur de consulter le document *Les plantes grimpantes : une solution rafraîchissante* [12] pour faire le choix des plantes, des matériaux de support, de la plantation et de l'entretien des végétaux qui peuvent être utilisés pour l'aménagement des façades végétales. On y trouve des fiches descriptives des végétaux recommandés avec des caractéristiques comme la rusticité, le taux de croissance, le type de support à utiliser, les conditions d'exposition et autres.

5.5.6.3 Entretien des végétaux — L'entretien des végétaux est une pratique importante à mettre en place à la suite de la plantation et elle doit être maintenue par la suite, ce qui nécessite une planification des budgets qui s'y rattachent au début du projet.

L'entretien inclut entre autres l'arrosage, l'élagage, la protection hivernale, la protection par des arceaux ou d'autres barrières physiques, le nettoyage et le désherbage des surfaces.

Le concepteur peut consulter la norme NQ 0605-200 [2] pour obtenir des précisions sur l'entretien arboricole et horticole.

5.5.6.4 Plantation — Il est recommandé au concepteur d'effectuer la plantation d'arbres ou d'autres végétaux durant la seule période de l'année où cela est possible, soit avant l'éclosion des bourgeons au printemps, et ce, afin d'obtenir de meilleurs résultats de reprise à des coûts inférieurs.

Lors de la mise en terre, il convient d'assurer un arrosage et un tuteurage adéquats. Il faut aussi que des biostimulants soient utilisés (voir la partie VIII de la norme NQ 0605-100 [1]). Mentionnons qu'il est important de maintenir une surface de paillis adéquate au pied de l'arbre lors de la plantation (voir illustration 3).

Il est recommandé au concepteur de demander que les arbres soient plantés selon les exigences de la partie VIII de la norme NQ 0605-100 [1].

5.5.6.5 Sels de déglacement — Le chlorure de sodium utilisé dans les aires de stationnement peut nuire à la survie des végétaux si les eaux chargées de sel dissous parviennent dans les fosses de plantation. En effet, une eau trop saline peut conduire à la réduction de l'absorption de l'eau par les racines, et donc au dessèchement de la plante. De plus, une eau contenant du chlorure de sodium est toxique à divers degrés pour les végétaux. Enfin, l'augmentation de la teneur en sodium du sol peut accroître les problèmes de compaction du sol dans le cas de sols plutôt argileux. Il convient donc de réduire l'utilisation des sels de déglacement au minimum dans les zones se drainant dans les fosses de plantation et de choisir des végétaux résistant à ces conditions [4], [17], [22], [27].

Une série de mesures de mitigation pour pallier les conséquences de l'usage des sels de déglacement proposées dans diverses publications sont répertoriées dans la référence [27] de l'annexe H. Il est toutefois recommandé au concepteur de ne pas planter d'arbres dans les zones prévues pour l'entreposage de la neige.

5.6 LA GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LE SITE

5.6.1 Généralités

Tel qu'il est mentionné au début du présent chapitre, la réduction des îlots de chaleur urbains peut être réalisée en ayant recours à plusieurs stratégies, dont :

- la réduction des surfaces imperméables et leur remplacement par des surfaces perméables;
- l'augmentation des surfaces végétalisées;
- la gestion des eaux pluviales.

Ces trois stratégies produisent des effets positifs pour la réduction des ilots de chaleur urbains, mais elles contribuent aussi à réduire le volume et le débit de pointe des eaux de ruissèlement produits sur un site lors d'une pluie. Remplacer les surfaces imperméables et d'autres matériaux urbains par des espaces verts et des pratiques de gestion optimale des eaux pluviales (PGO, voir article 5.6.7) permettra de créer des microclimats tempérés qui amélioreront le bien-être des utilisateurs et des résidents des environs.

Plusieurs études établissent une corrélation entre le taux d'humidité des sols et l'atténuation des ilots de chaleur urbains. En effet, l'eau contribue à rafraîchir l'air en raison du processus de changement d'état (de l'état liquide à l'état gazeux) lors de l'évaporation et de la transpiration, puisque l'eau consomme une partie de l'énergie thermique de l'atmosphère, diminuant ainsi la température de l'air. Ainsi, un sol humide même sans végétaux aura un effet de rafraîchissement comparativement à un sol sec ou imperméabilisé [30], [37], [47], [49], [62].

Par conséquent, les PGO, qui incluent aussi toute mesure d'interception, d'infiltration, de traitement ou de rétention des eaux de ruissèlement sur le site faisant appel ou non à des systèmes végétalisés, peuvent s'avérer des moyens efficaces pour lutter contre les ilots de chaleur urbains. Les paragraphes qui suivent décrivent les principes de base derrière ces systèmes et fournissent quelques précisions sur les différentes PGO applicables pour les aires de stationnement.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) [6], en partenariat avec le MAMROT, a publié un document qui s'intitule *Guide de gestion des eaux pluviales — Stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion pour les réseaux de drainage en milieu urbain*. On peut obtenir ce document sur le Web, et il est recommandé au concepteur de s'y référer pour les sujets qui sont abordés dans le présent chapitre.

5.6.2 Perméabilité des sols

La dispersion de l'eau, soit verticalement ou horizontalement à travers les différentes couches du sol, constitue ce qui est désigné communément par le terme « infiltration ». La perméabilité est la capacité que possède une substance poreuse (une couche de sol) de permettre à un fluide ou à un gaz de la traverser, c'est-à-dire de l'infiltrer. Dans un sol, cela correspond à la facilité avec laquelle l'air ou l'eau traversent un horizon pédologique donné, en fonction de la texture¹ et de la structure² du sol. La perméabilité dépend aussi de la stratigraphie, de la compaction et du degré de saturation du sol.

Le coefficient de perméabilité décrit la perméabilité d'un sol et désigne le rapport entre la perméabilité du sol et la viscosité du liquide qui traverse le sol. Plus un milieu est perméable, plus l'eau s'écoulera vite. Les sols les plus perméables sont constitués de blocs de gravier et les sols moins perméables sont formés d'argiles homogènes. On peut aussi qualifier la perméabilité comme étant forte, moyenne ou faible.

-
1. Proportions relatives des différentes fractions du sol ou de la granulométrie du sol.
 2. Combinaison ou disposition des particules primaires du sol en particules, unités ou agrégats secondaires, appelés peds, qui sont classés suivant la taille, la forme et la netteté d'apparence en classes, en types et en degrés d'agrégation (organisation et épaisseur des couches de sol successives).

Le terme le plus couramment utilisé en hydrologie urbaine pour représenter la perméabilité d'un sol est le taux d'infiltration. Il désigne le flux d'eau pénétrant dans le sol en surface. Le taux d'infiltration est la vitesse à laquelle l'eau pénètre dans le sol. Il est généralement mesuré par la profondeur (en mm) de la couche d'eau qui peut pénétrer dans le sol en une heure. Par exemple, un taux d'infiltration de 20 mm/h signifie qu'une nappe d'eau de 20 mm sur la surface du sol prendra une heure pour s'infiltrer. Le régime d'infiltration dépend avant tout du régime d'alimentation (irrigation, pluie), de l'état d'humidité et des propriétés du sol à l'étude. Le coefficient de perméabilité et le taux d'infiltration du sol sont des données importantes à considérer par le concepteur pour atteindre un des objectifs de la lutte aux îlots de chaleur urbains qui consiste à permettre la présence et l'accumulation de l'eau dans le sol.

La présence de la végétation accroît la perméabilité des sols, et ce, de multiples façons. D'une part, de larges pores sont produits par les racines et le passage d'organismes du sol tels que les lombrics; d'autre part, les végétaux et la matière organique que ces derniers produisent contribuent au maintien d'une structure granulaire du sol garante d'une porosité adéquate, et donc d'une perméabilité à l'eau et à l'air. Enfin, l'interception de la pluie par les végétaux atténue l'effet des gouttes de pluie sur le sol, ce qui préserve ce dernier de la compaction, et donc en maintient la perméabilité [15], [33], [55].

5.6.3 Ruissèlement de surface

Par opposition à l'infiltration, le ruissèlement désigne la capacité que présente un sol à un moment donné de favoriser l'écoulement des eaux sur sa surface. C'est le coefficient de ruissèlement qui caractérise ce phénomène. Il exprime la fraction de la pluie qui s'écoule sur la superficie d'un terrain donné, en tenant compte entre autres de la nature de la surface du terrain, de la pente moyenne de cette surface, de l'intensité de la pluie, du pourcentage d'emmagasinage de l'eau dans les points bas du terrain, des conditions atmosphériques antérieures à la pluie (par exemple, s'il a plu au cours des jours précédents), etc. [16]. Le tableau suivant donne un aperçu de quelques valeurs que peut prendre ce paramètre en fonction du type de surface.

COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT SELON LE TYPE DE SURFACE

Type de surface	Coefficient de ruissèlement*
Pavage	0,70 à 0,95
Toits	0,70 à 0,95
Pelouses, sols sablonneux	
Faible pente (2 %)	0,05 à 0,10
Pente moyenne (2 % à 7 %)	0,10 à 0,15
Pente forte (7 % et plus)	0,15 à 0,20
* Valeurs typiques pour des périodes de retour de 2 à 10 ans. Des valeurs plus élevées sont appropriées pour des événements plus rares.	

(Source : [6] MDDEP, 2011, chapitre 6, extrait du tableau 6.19.)

Le tableau suivant présente des valeurs du coefficient de ruissèlement en fonction du type d'occupation du sol. Plus le coefficient de ruissèlement est élevé, plus il y aura du ruissèlement de surface et, par conséquent, moins d'infiltration dans le sol. L'illustration 6 montre l'effet de l'urbanisation progressive sur le ruissèlement et l'infiltration à partir du moment où un couvert végétal existe jusqu'à une urbanisation dense.

COEFFICIENT DE RUISSÈLEMENT SELON LE TYPE D'OCCUPATION DU SOL

Type d'occupation du sol	Coefficient de ruissèlement*
Commercial	
Centre-ville	0,70 à 0,95
Banlieue	0,50 à 0,70
Résidentielle	
Maisons de banlieue	0,25 à 0,40
Maisons détachées	0,30 à 0,50
Unités jumelées	0,40 à 0,60
Maisons de ville	0,60 à 0,75
Blocs appartement	0,50 à 0,70
Industrielle	
Légère	0,50 à 0,80
Lourde	0,60 à 0,90
Parcs, cimetières	0,10 à 0,25
Terrains de jeu	0,20 à 0,35
Champs	0,10 à 0,30
*Valeurs typiques pour des périodes de retour de 2 à 10 ans. Des valeurs plus élevées sont appropriées pour des événements plus rares.	

(Source : [6] MDDEP, 2011, chapitre 6, tableau 6.20.)

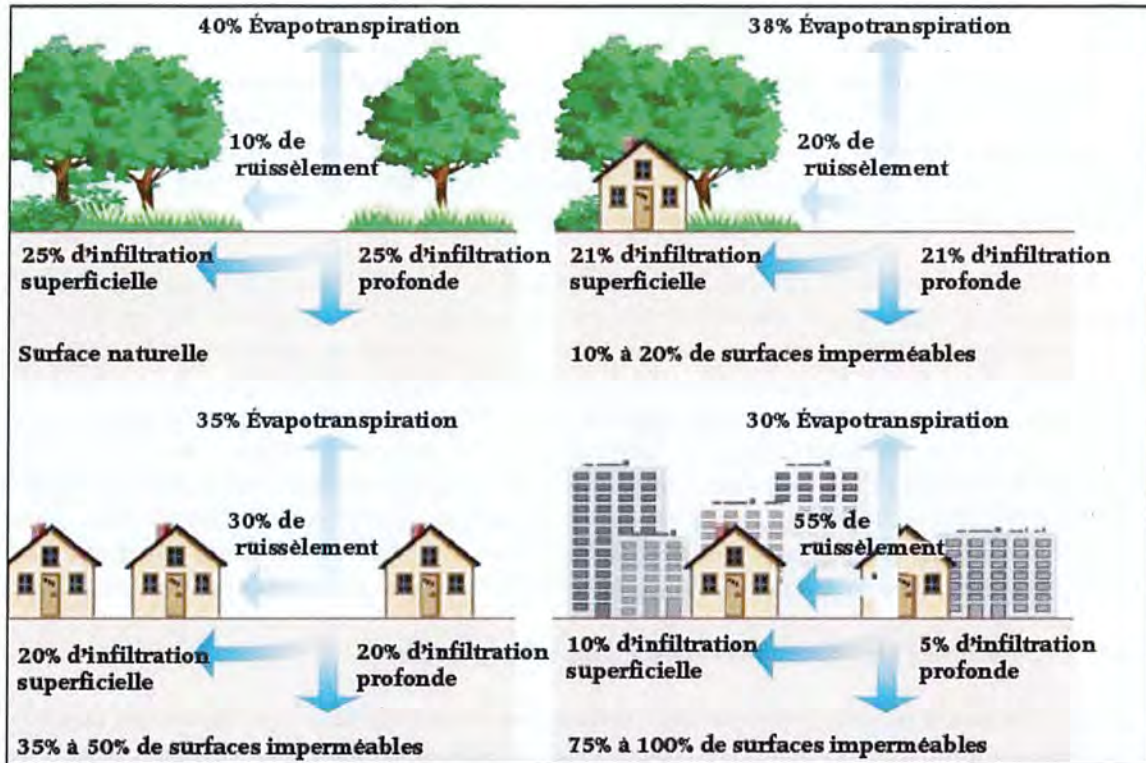


ILLUSTRATION 6 — ÉVOLUTION DU RUISSÈLEMENT EN FONCTION DE L'AUGMENTATION DES SURFACES IMPERMÉABLES
 {Source : [72] Toronto and Region Conservation Authority, Credit Valley Conservation Authority, 2010 (traduction libre).}

En hydrologie de surface, en hydrogéologie et en géographie physique, on parle des « terrains perméables » quand ceux-ci favorisent l'infiltration des eaux pluviales et qu'ils tendent, en conjonction avec d'autres facteurs, à réduire le ruissèlement.

Il n'existe pas, de manière formelle, de relation mathématique reliant le coefficient de perméabilité au coefficient de ruissèlement. Ces deux coefficients sont utilisés dans des équations différentes qui permettent de déterminer la transformation de la pluie en débit de ruissèlement. Il est toutefois important que le concepteur comprenne ces deux phénomènes (ruissèlement et perméabilité des sols) dans la conception des surfaces des aires de stationnement afin d'atteindre l'objectif de diminuer l'effet d'îlot de chaleur urbain.

Les gouttes de pluie qui tombent touchent d'abord les surfaces existantes (végétaux, édifices etc.), puis elles ruissèlent et commencent à remplir les dépressions et à s'infiltrer dans le sol là où c'est possible. L'eau infiltrée est soit conduite vers les aquifères, soit restituée sous forme de débit de base des cours d'eau, ou encore elle est retenue dans le sol pour ensuite s'évaporer ou être absorbée et transpirée par les végétaux. Une fois le sol bien humide et certains paramètres réunis (pente et type de sol), les gouttes de pluie ruissèlent ensuite vers les points bas du bassin versant (phénomène qu'on désigne sous le nom de « mécanisme d'Horton » ou encore de « ruissèlement hortonien »).

5.6.4 Rôle des surfaces perméables

L'augmentation des surfaces imperméables (routes, autoroutes, aires de stationnement, etc.), en plus de contribuer à l'effet d'îlot de chaleur, fait augmenter la quantité d'eau et la charge de polluants qui drainent rapidement l'eau vers les plans d'eau récepteurs (cours d'eau, lacs) ou vers les réseaux d'égout. Il est établi qu'environ 80 % du ruissèlement direct des eaux de surface est causé par l'imperméabilisation des surfaces destinées à l'utilisation de véhicules.

À l'inverse, un sol perméable présente différents avantages. Il retient l'eau et favorise la diminution de la température et des îlots de chaleur urbains par l'évaporation de l'eau infiltrée. Il permet à l'eau de se filtrer par un traitement naturel et de poursuivre son cycle en passant par le processus d'infiltration dans le sol. La percolation de l'eau à travers les sols perméables, en réduisant les volumes et les débits de pointe, diminue également les charges destinées au réseau d'égout, réduit les débits de crues des cours d'eau et limite le risque d'érosion des berges des cours d'eau récepteurs. Enfin, lorsqu'infiltrée, l'eau contribue à la recharge des aquifères ou à l'alimentation des végétaux qui l'absorbent et assure ainsi leur survie. Rappelons que les eaux de ruissèlement d'une aire de stationnement sont susceptibles de contenir diverses substances polluantes qui risquent de contaminer le sol. Ainsi, il sera important de prendre les précautions nécessaires (voir article 5.6.6).

5.6.5 Rôle des végétaux dans la gestion des eaux pluviales

Les végétaux jouent un rôle primordial dans la réduction du ruissèlement. Les feuilles, les rameaux et les tiges ou troncs des végétaux interceptent l'eau de pluie, dont une partie s'évapore à partir de ces surfaces. Le taux d'interception moyen d'une forêt de feuillus serait de 15 % à 25 %, et celui d'une forêt de résineux de 25 % à 40 % [8]. Le taux d'interception pour une précipitation donnée varie selon l'âge, l'espèce et la densité du peuplement forestier. Dans le cas d'un arbre individuel ou de tout autre végétal, le taux d'interception est fonction de l'importance du feuillage, de son architecture, du type d'écorce ainsi que de la saison. L'interception varie aussi selon l'intensité et la durée de la pluie, la présence de vent et d'autres facteurs climatiques [8], [48], [53]. De façon générale, les arbres interceptent davantage de pluie que les arbustes, et les arbustes, davantage que les plantes herbacées [55]. Un seul arbre pourrait intercepter 6,6 m³ d'eau au cours d'une année [48].

Une partie de l'eau initialement retenue par l'arbre atteindra éventuellement le sol, soit en glissant le long du tronc ou en gouttant directement de la canopée [8]. La force de l'impact des gouttes de pluie sur le sol et la compaction résultante sont alors fortement diminuées par ce passage de la pluie dans la végétation, ce qui contribue à préserver la perméabilité du sol [15], [33].

L'illustration 7 présente ces phénomènes pour le cas particulier de la forêt Montmorency.

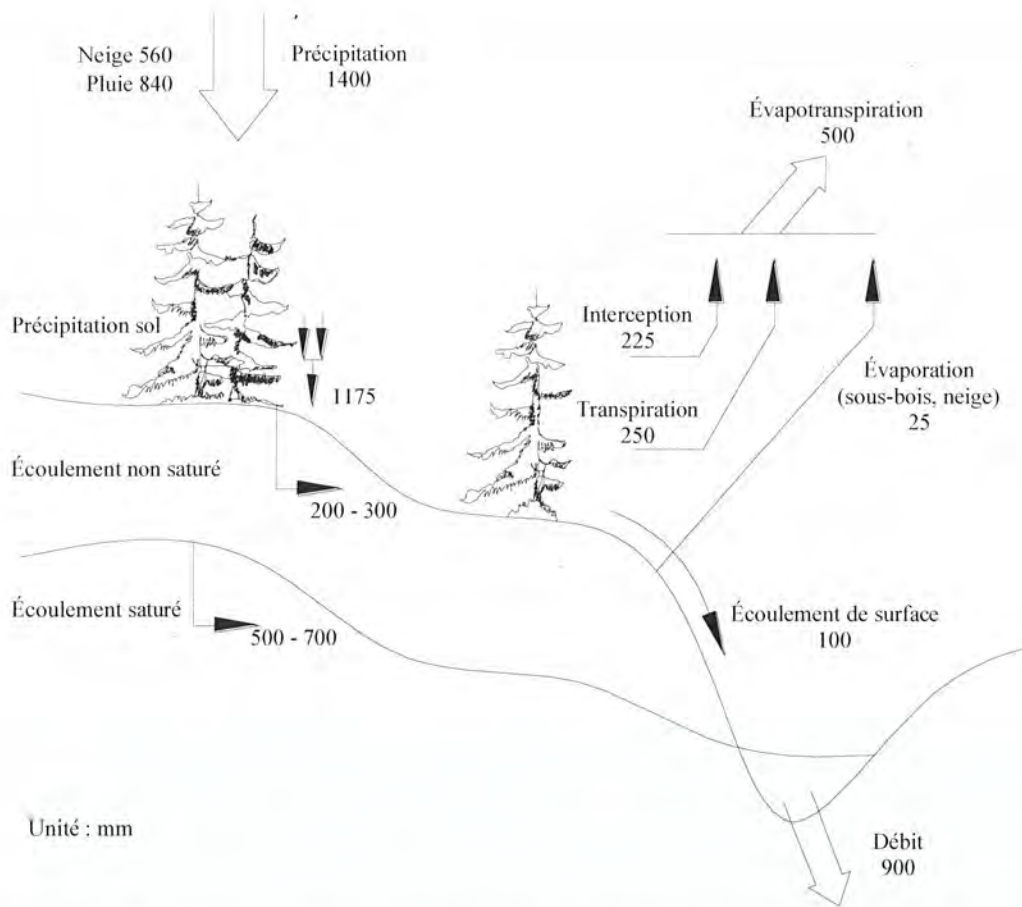


ILLUSTRATION 7 — CYCLE HYDROLOGIQUE TERRESTRE ET BILAN EN MILLIMÈTRES PAR AN POUR LA FORÊT MONTMORENCY

{Source : [8] Barry et autres, 2009 (adaptation).}

La présence de la végétation accroît aussi l'infiltration de l'eau dans le sol. Lorsqu'elle s'infiltré, l'eau contribue à la recharge des aquifères et à l'alimentation des végétaux qui l'absorbent. Dans ce dernier cas, une partie de l'eau retournera dans l'atmosphère par la transpiration. On estime qu'environ 50 % à 64 % de l'eau de pluie s'infiltré dans le sol (29 % pour la recharge des aquifères et 35 % pour l'absorption par les plantes, pour un total de 64 %) [5], [67]. Tous ces mécanismes réduisent les volumes d'eau de ruissèlement et les débits de pointe.

La transpiration, de même que l'évaporation de l'eau à partir du sol et des végétaux (évapotranspiration), permettent de refroidir le milieu ambiant. La transpiration compte pour environ la moitié de l'évapotranspiration [8], [51]. De 300 kilogrammes à 700 kilogrammes d'eau sont transpirés par les végétaux pour chaque kilogramme de biomasse produite. On estime qu'un chêne de grande taille peut transpirer plus de 151 400 litres (40 000 gallons) d'eau par année [35]. Tous ces chiffres démontrent l'importance de ce phénomène.

Les végétaux ne transpireront généralement pas en période de sécheresse. En effet, la transpiration s'effectue par les stomates, de petites ouvertures situées habituellement sous les feuilles. Or ceux-ci vont demeurer clos en période de sécheresse afin d'éviter les pertes d'eau inutiles à la plante [57]. Il est donc avantageux de maintenir un niveau suffisant d'eau dans le sol en période de sécheresse pour approvisionner les végétaux et d'ainsi maintenir l'effet climatiseur de l'évapotranspiration. Ceci peut être fait soit en conservant l'eau présente dans le sol par l'usage de paillis, soit en l'y apportant par arrosage ou par irrigation [29], [60]. Par ailleurs, l'inondation du système racinaire nuit à la respiration, et donc au fonctionnement des racines absorbant l'eau [9]. Il convient également d'éviter de maintenir trop longtemps inondées les racines de végétaux, à moins que les essences choisies ne soient adaptées à cette situation.

5.6.6 Les végétaux et la qualité de l'eau

La qualité de l'eau d'une aire de stationnement constitue un enjeu :

- pour l'intégrité du milieu aquatique et des eaux souterraines;
- pour l'innocuité des eaux de surface et souterraines;
- pour la survie et la croissance des végétaux qui entrent en contact avec cette eau.

Les eaux de ruissèlement d'une route ou d'une aire de stationnement contiennent diverses substances polluantes, telles que les matières en suspension (MES), les huiles et graisses, les métaux lourds et métalloïdes (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, plomb, mercure et zinc), les sels de déglacage (chlorure de sodium) et divers types de nutriments (azote, phosphore) [64], [75]. Ces substances peuvent provenir de plusieurs sources : des produits pétroliers utilisés pour propulser ou entretenir les véhicules, de l'usure d'une partie de la chaussée ou des véhicules (huiles et graisses, autres produits pétroliers, métaux et métalloïdes), de l'entretien de la chaussée en période hivernale (sable, sels de déglacage), des excréments d'animaux (nutriments, bactéries, virus fécaux) ou encore de l'entretien des aménagements paysagers (pesticides, herbicides, nutriments), voire même de l'atmosphère, etc. [5].

La présence de polluants, en particulier les sels de déglacage sous forme d'embruns salins ou d'eau saline, peut compromettre l'apparence, la croissance et même la survie des végétaux. Ainsi, il convient de réduire la pollution à la source, en restreignant ou en limitant l'usage des sels de déglacage par l'utilisation d'autres produits tels que l'acétate de calcium-magnésium pour l'entretien des surfaces en hiver. Il convient aussi de choisir des végétaux résistants aux sels [4], [17], [27], [72]. Il convient aussi d'éviter d'entreposer la neige souillée dans les zones de PGO.

Les études sur le traitement de l'eau par les divers ouvrages végétalisés (PGO) concluent cependant généralement à l'efficacité de ces derniers pour retirer les polluants, surtout en présence d'un système de prétraitement (pour enlever les sédiments et pour séparer les huiles [6, section 11.4]). En effet, la végétation favorise la filtration et le dépôt des MES [55], [70]. Plusieurs polluants, tels que le phosphore, certains métaux lourds, certaines bactéries ou certains virus associés aux MES sont aussi retirés de l'eau à cette occasion [15]. Les végétaux favorisent la dégradation des composés organiques par les microorganismes qui prolifèrent autour de leurs racines. Ils absorbent aussi une partie des nutriments, des métaux lourds et d'autres polluants présents dans les eaux de ruissèlement [15], [76]. Il est recommandé au concepteur que la teneur en phosphore du substrat se situe entre

10 parties par million et 30 parties par million lors de la plantation et qu'elle soit maintenue dans cette plage de valeurs de façon à favoriser une bonne croissance de la végétation sans libération de phosphore dans l'effluent.

Il convient que des précautions soient prises pour éviter l'infiltration des chlorures et du sodium (substances très solubles) ou de tout autre polluant vers la nappe phréatique et leur dispersion dans le milieu aquatique. On suggère généralement un dégagement minimal de plus de 1,2 mètre entre le dessous de l'ouvrage (PGO) et le niveau le plus élevé de la nappe phréatique lorsque l'ouvrage est conçu pour l'infiltration [6], [72]. On recommande aussi de ne pas laisser migrer vers la nappe phréatique les eaux provenant de zones à haute intensité de circulation et à fort usage de sels de déglacage. Dans le cas d'eaux trop polluées, des ouvrages (PGO) avec fond imperméable doivent alors être utilisés, et les eaux parvenant au drain situé au fond de ces ouvrages doivent être acheminées vers le réseau de drainage urbain [6], [72].

5.6.7 Pratiques de gestion optimale (PGO) des eaux pluviales

La gestion optimale des eaux pluviales est basée sur les trois principes essentiels de la lutte aux îlots de chaleur urbains dans les aires de stationnement, soit :

- l'accroissement de l'infiltration des eaux pluviales / la réduction des surfaces imperméables, entraînant une diminution de l'IRS;
- l'augmentation de l'évaporation et de la transpiration, engendrant une réduction du réchauffement des surfaces;
- le stockage et l'épuration des eaux pluviales par la biorétention et l'humidification des sols, optimisant ainsi les chances de survie des végétaux.

Les PGO qui peuvent être mises en place dans les aires de stationnement sont :

- a) les revêtements perméables;
- b) les fossés engazonnés et les noues engazonnées;
- c) les tranchées filtrantes;
- d) les jardins de pluie ou les zones de biorétention;

Il est recommandé au concepteur de se référer au chapitre 11 du guide du MDDEP pour connaître les détails techniques et les paramètres de conception détaillés de ces ouvrages (PGO). Les renseignements donnés dans le présent chapitre se limitent à une description sommaire de ces PGO. Le concepteur peut également consulter la littérature qui existe sur ce sujet, dont on trouve quelques références dans les annexes H et I.

Tel qu'il est mentionné dans l'article 5.6.6, le ruissèlement en provenance d'une aire de stationnement est susceptible d'être contaminé par des sédiments, des hydrocarbures, des sels de déglacage et des métaux lourds [64], [72], [75]. Par conséquent, il est recommandé d'utiliser des mécanismes de prétraitement avant d'appliquer les PGO des eaux pluviales. Les pratiques

envisageables pour un prétraitement incluent l'utilisation des séparateurs d'huile et de sédiments, de noues avec des barrages de contrôle, de bandes filtrantes ou de cellules particulières de prétraitement (tranchée en pierre, paillis, trappe à sédiments). Un séparateur hydrodynamique est utilisé pour contrôler des déversements en amont d'autres ouvrages (PGO) pour des sites de petites dimensions (inférieures à 2 ha). Plusieurs types existent, mais les deux grandes catégories sont les séparateurs d'huile et eau et les séparateurs d'huile et sédiments. Un séparateur hydrodynamique est en principe compatible avec les systèmes de drainage urbain, en plus de présenter une longue durée de vie si un entretien adéquat est effectué. Il se met souvent facilement en place grâce à sa conception standardisée. Ces systèmes ne conviennent cependant pas pour les huiles dissoutes ou émulsifiées.

La figure 1 placée à la suite du chapitre 6 présente un schéma comparant le drainage conventionnel d'une aire de stationnement et deux autres modes de drainage, qui intègrent les PGO.

On trouve dans les paragraphes qui suivent une description de quelques PGO.

a) Revêtements perméables

Les revêtements perméables (photos 1, 2 et 3, illustration 8) sont conçus pour favoriser l'infiltration à travers des surfaces plus ou moins imperméables (coefficient de ruissellement élevé). L'eau traverse d'abord le revêtement et est ensuite interceptée par des drains perforés qui l'acheminent vers un réseau de drainage, ou encore elle peut s'infiltrer à travers la fondation en gravier et ensuite dans les couches du sol au besoin.



PHOTO 1

(Source : G. Laliberté, Saint-Hyacinthe, 2012.)



PHOTO 2

(Source : G. Laliberté, Saint-Hyacinthe, 2012.)



PHOTO 3

(Source : G. Laliberté, Saint-Hyacinthe, 2012.)

De manière générale, les revêtements perméables comprennent l'asphalte poreux, le béton poreux, les pavés en béton et les systèmes alvéolaires en béton ou en plastique. Leur utilisation est particulièrement adaptée aux zones à faible trafic, telles que les trottoirs pour cyclistes et les aires de stationnement, ainsi qu'aux rues résidentielles, étant donné leur capacité structurale réduite [6, section 11.5.12].

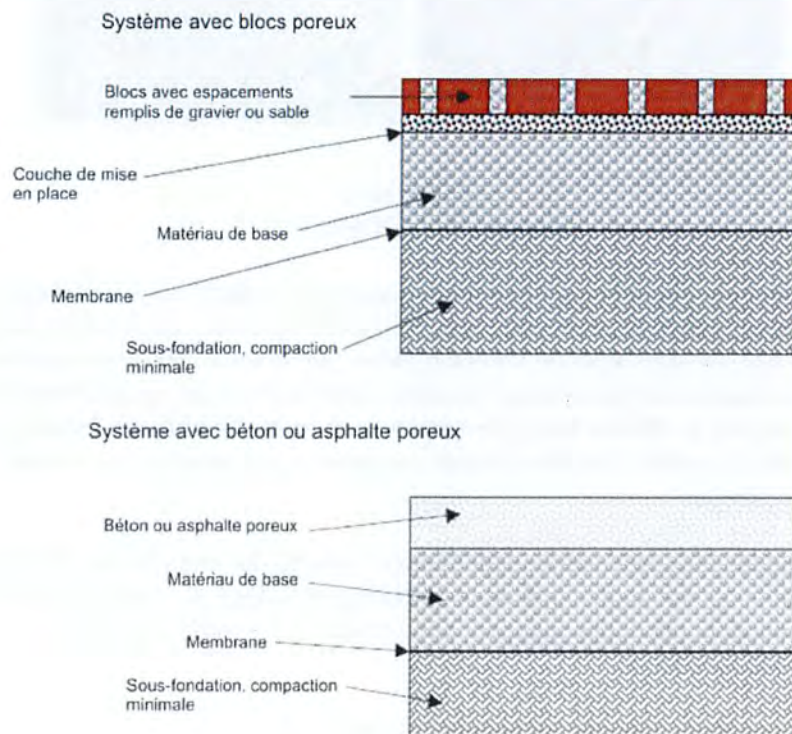


ILLUSTRATION 8 — COUPES TYPIQUES DE SYSTÈMES AVEC BLOCS OU REVÊTEMENT POREUX

{Source : [6] MDDEP, chapitre 11 (adaptée de [19] City of Portland, Oregon, 2005).}

b) Fossés engazonnés et noues engazonnées

Ces fossés sont conçus pour le contrôle des débits de pointe et le traitement des eaux pluviales [6, section 11.6 et photo 4]. Le gazon ou la végétation qui émerge dans la rigole permet la réduction des vitesses d'écoulement, empêche l'érosion, capture les sédiments et retient de ce fait les polluants charriés par l'eau transportée. Un autre effet induit par ces ouvrages est la recharge de la nappe phréatique grâce à l'infiltration de l'eau.



PHOTO 4

(Source : [6] MDDEP, 2011.)

Le fossé engazonné est différent du fossé de drainage par sa fonction et ses dimensions [21]. Le fossé de drainage est généralement conçu pour répondre au critère quantitatif (transport de débit pour une période donnée et contrôle de l'érosion), alors que le fossé engazonné est plus large, et que ses pentes longitudinales sont plus douces. La noue comprend souvent un lit filtrant avec des drains perforés dans l'objectif de drainer l'eau plus rapidement et de produire une rétention pour le débit associé au contrôle de qualité. Un prétraitement est toujours recommandé pour capter les sédiments en amont de ces ouvrages.

Ces fossés et noues engazonnés conviennent bien au drainage des aires de stationnement. Toutefois, ils ne peuvent traiter qu'une surface tributaire relativement réduite. Ils requièrent plus d'entretien et ne sont pas applicables dans des secteurs vulnérables à l'érosion ou lorsqu'il est difficile de maintenir une végétation dense.

c) Tranchées filtrantes (tranchées d'infiltration)

Les tranchées filtrantes [6, sections 1.5.8 et 11.6.4] sont particulièrement sensibles au problème potentiel de colmatage et nécessitent un prétraitement efficace de l'eau avant que celle-ci n'atteigne la tranchée.

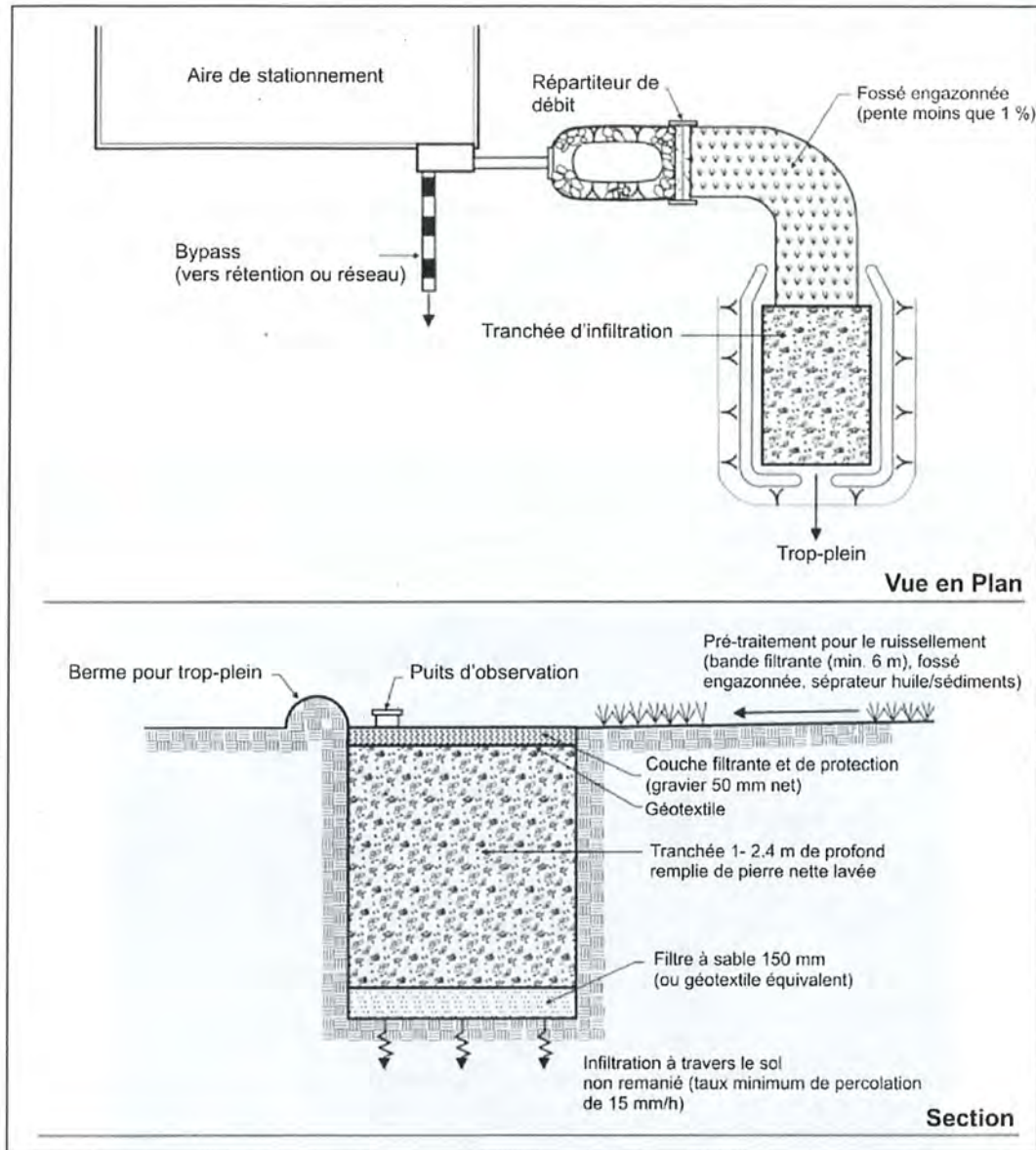


ILLUSTRATION 9 — EXEMPLE DE SYSTÈME DE TRANCHÉE FILTRANTE
 {Source : [6] MDDEP, 2011, chapitre 11 (adaptée de [79] Vermont Agency of Natural Resources, 2002).}

Ces ouvrages (voir illustration 9) permettent de réduire le volume de ruissèlement, en plus de s'avérer efficaces pour l'enlèvement des sédiments (y compris les sédiments plus fins), des métaux, des nutriments et des bactéries adsorbés sur ces derniers ainsi que des substances organiques. Toutefois, ils ne sont pas appropriés pour des sites industriels ou commerciaux où la libération de quantités importantes de polluants est possible, en plus d'être dépendants des conditions et de l'occupation du sol de même que de la profondeur de la nappe phréatique.

La bande filtrante végétalisée est une zone engazonnée en pente douce composée d'arbres, d'arbustes ou d'herbacées dans le but de filtrer, de ralentir et d'infiltrer une partie de l'écoulement souterrain [19].

d) Jardins de pluie ou zones de biorétention

Le jardin de pluie est une solution efficace pour l'enlèvement des sédiments fins, des métaux, des nutriments, des bactéries et des matières organiques [6]. Il s'agit d'une aire de biorétention conçue pour enlever les polluants des eaux de ruissellement par plusieurs processus, incluant notamment l'interception, l'absorption, l'adsorption, la filtration, la volatilisation, l'échange d'ions et la décomposition [6, sections 11.5.9, 11.5.10 et 11.6.3]. Bien conçues et entretenues adéquatement, les zones de biorétention sont esthétiquement plus intéressantes avec l'aménagement de plantations (voir photo 5).

Un inconvénient de cette technique est l'accumulation de sédiments qui peut conduire au colmatage du site. Un prétraitement est donc recommandé à cet effet ainsi qu'un entretien régulier. Cet ouvrage se prête bien à l'intérieur ainsi qu'aux limites extérieures des aires de stationnement. Il ne peut toutefois pas être utilisé pour traiter de grandes surfaces tributaires.



PHOTO 5

(Source : M. Glorieux, Saint-Hilaire, 2012.)

5.6.8 Entretien

Dans tous les cas, les ouvrages associés à une PGO (végétalisés ou non) requièrent un entretien adéquat et régulier pour assurer la performance de ces systèmes et ainsi réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain et gérer les eaux de pluie. Les principales activités associées à l'entretien incluent :

- l'inspection régulière des systèmes;
- la taille de la végétation et le contrôle des mauvaises herbes;
- la plantation des végétaux;
- l'enlèvement des débris.

Le lecteur pourra consulter le guide du MDDEP [6, chapitre 12] pour plus de précisions à ce sujet.

6 EXEMPLE D'AMÉNAGEMENT D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT

6.1 GÉNÉRALITÉS

Dans le présent chapitre, les principes énoncés dans le présent document pour la lutte aux ilots de chaleur urbains seront utilisés afin de concevoir une aire de stationnement de surface moyenne comportant 80 cases.

Cet exercice permettra de comprendre les étapes de conception et les moyens recommandés pour aménager une aire de stationnement.

Plusieurs illustrations sont présentées afin d'expliquer la réflexion que ferait le concepteur lors de l'élaboration d'un plan d'aménagement d'ensemble.

Les choix qui sont faits à chaque étape du processus sont détaillés dans les paragraphes qui suivent et sont inspirés de la stratégie de mise en œuvre des mesures de mitigation présentée dans l'article 5.2.

6.2 ÉTAPE 1 — RÉDUCTION DE LA SURFACE DES CASES DE STATIONNEMENT ET CONSERVATION DE LA VÉGÉTATION EXISTANTE

Pour les besoins de l'exercice, le site est un terrain vierge qui ne comporte pas de bâtiments ou d'autres constructions, ce qui donne le champ libre au concepteur pour aménager l'aire de stationnement.

À priori, une aire de stationnement standard comporte des cases de 2,70 m sur 5,5 m et des voies de circulation d'une largeur de 6,0 m à 7,5 m permettant aux usagers de manœuvrer sans difficulté dans l'aire de stationnement. Pour les besoins de l'exercice, la largeur des voies de circulation a été fixée à 6,0 m.

Selon ces données, une aire de stationnement standard comportant 80 cases occuperait une surface approximative de 1836 m² en asphalte.

En réduisant les dimensions des cases à 2,5 m sur 5,0 m et en maintenant les voies de circulation à 6,0 m, il est possible de diminuer la superficie d'asphalte de 188 m², soit une réduction de 10 % (voir illustration 10).

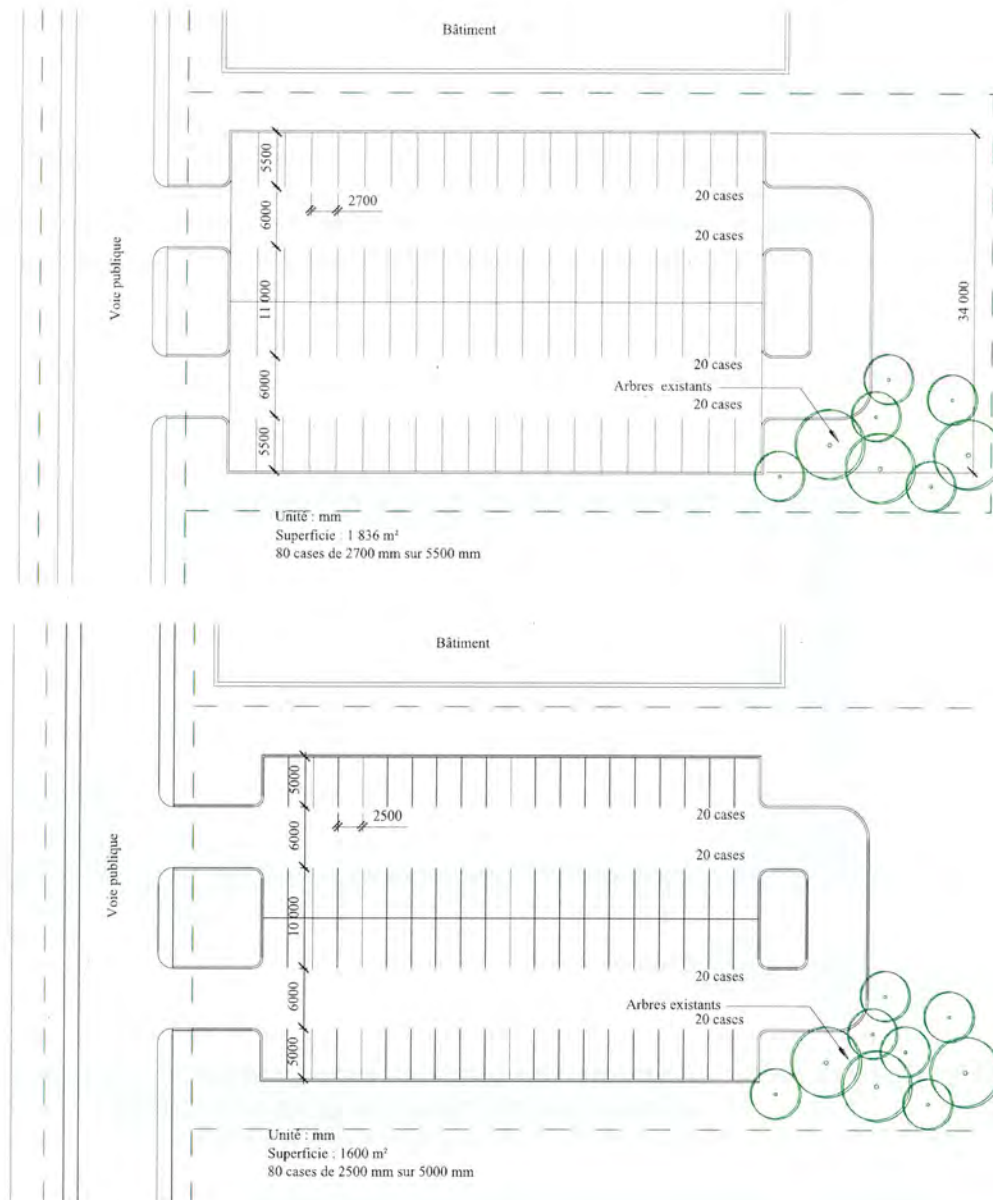


ILLUSTRATION 10 — RÉDUCTION DE LA SUPERFICIE DE L'AIRE DE STATIONNEMENT

(Source : Groupe IBI DAA.)

Dans le cas présent, la longueur des cases de stationnement a été réduite de 0,5 m et la largeur des cases de 0,2 m, ce qui permet de gagner de l'espace pour la plantation. À cela s'ajoute le dégagement minimal réglementaire exigé par la Ville, s'il y a lieu. Le résultat apparaît dans l'illustration 11.

La réduction de la dimension des cases de stationnement permet au propriétaire de l'aire de stationnement de réaliser des économies en coûts de construction des infrastructures tout en contribuant à réduire les effets d'îlot de chaleur.

Lors de l'élaboration du plan d'aménagement de l'aire de stationnement, le concepteur a tenu compte de la dimension du site, de sa topographie, de son orientation et de la présence de végétation. Le concepteur a préservé la végétation existante lors de l'élaboration du plan d'ensemble, et des mesures spéciales seront appliquées durant les travaux pour la protection des végétaux.

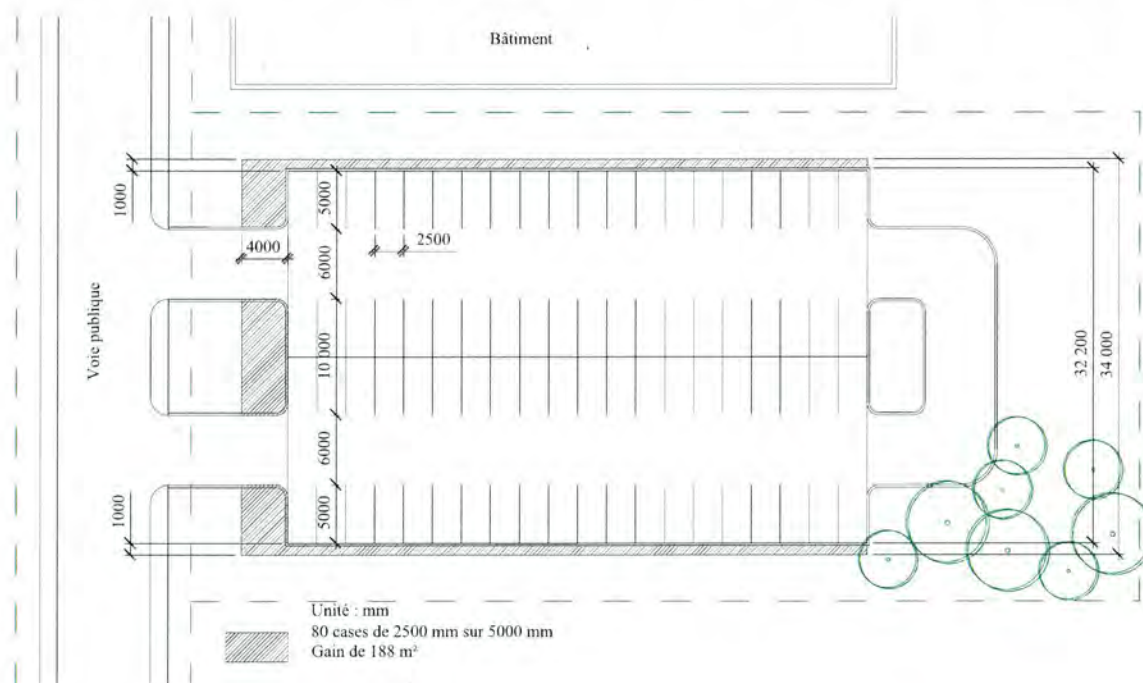


ILLUSTRATION 11 — GAIN DE SUPERFICIE PAR LA RÉDUCTION DE LA SURFACE DES CASES DE STATIONNEMENT

(Source : Groupe IBI DAA.)

6.3 ÉTAPE 2 — REVÊTEMENT AYANT UN IRS ÉLEVÉ

Une fois que la surface de l'aire de stationnement est réduite, il est possible de mettre en place des revêtements de surface ayant un IRS élevé. Les combinaisons sont nombreuses, puisqu'il est possible d'appliquer ces revêtements à la totalité de la surface de l'aire de stationnement ou uniquement à une partie. Le choix peut dépendre de plusieurs facteurs, comme la réglementation municipale, les zones à ombrager, l'achalandage de l'aire de stationnement, le budget de construction, etc.

Dans le cas présent, toutes les voies de circulation sont conservées en asphalte et la surface des cases de stationnement est construite avec un revêtement ayant un IRS élevé (pavé de béton de couleur pâle, application d'enduit de couleur pâle, gazon renforcé, gravillon, etc.). Il en résulte une

diminution de 62,5 % de la surface en asphalte, peu importe le choix du type de revêtement (voir illustration 12).

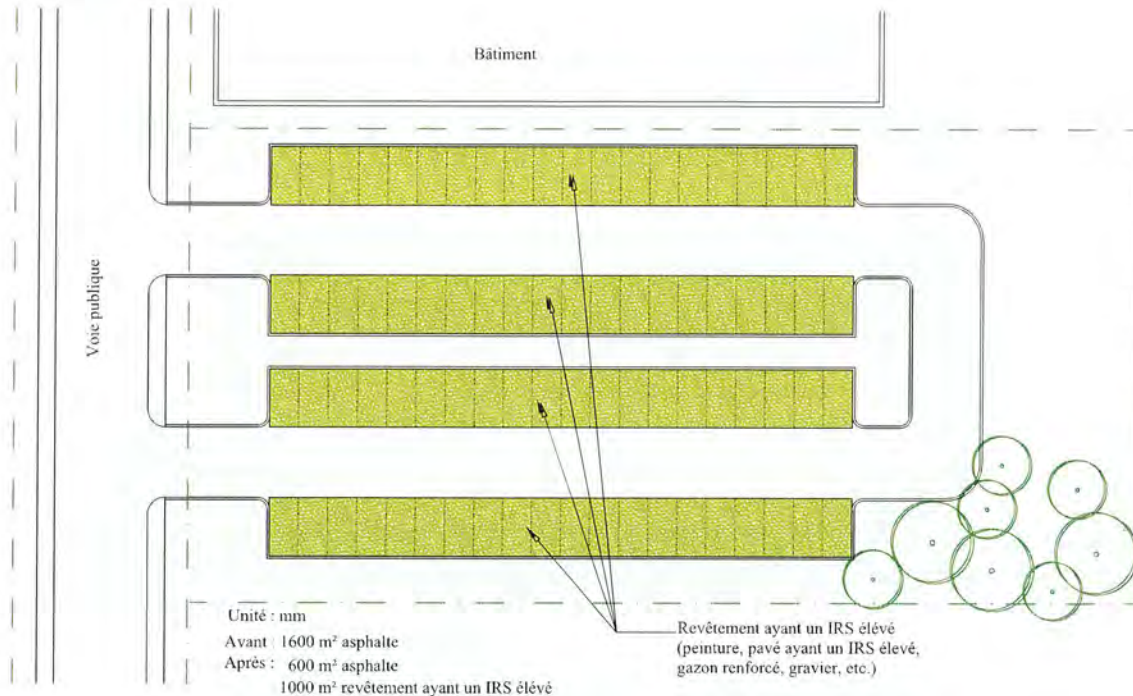


ILLUSTRATION 12 — UTILISATION D'UN REVÊTEMENT AYANT UN IRS ÉLEVÉ

(Source : Groupe IBI DAA.)

6.4 ÉTAPE 3 — PLANTATION DES VÉGÉTAUX

La plantation d'arbres à grand déploiement et la plantation d'arbustes au sol en remplacement du gazon sont choisies par le concepteur. Dans cette optique, il est préférable d'aménager des fosses de plantation continue afin de favoriser le développement du système racinaire des arbres.

Les arbres seront plantés du côté sud de l'aire de stationnement afin d'assurer une zone d'ombrage maximale, et un mur végétal sera aménagé sur le bâtiment du côté nord pour améliorer la performance thermique de l'ensemble du site.

Dans le cas présent, le concepteur privilégiera des végétaux à grand déploiement, résistants à la sécheresse ou tolérant la sécheresse, résistants aux sels de dégelage et aux embruns salins.

À cette étape de la conception, le concepteur ne doit pas omettre de prévoir un espace pour l'entreposage de la neige, à moins qu'elle ne soit pas entreposée sur place. Dans cette zone, il n'y aura pas de plantation de végétaux; une surface de gazon sera adéquate (voir illustration 13).

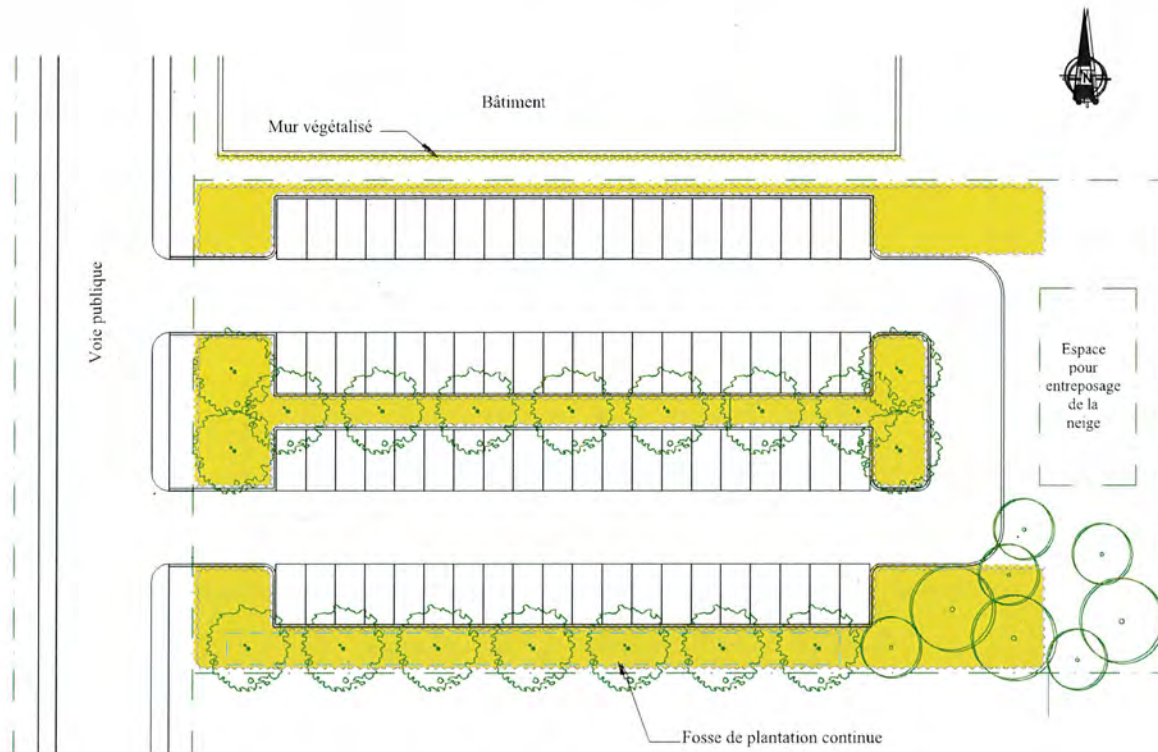


ILLUSTRATION 13 — PLANTATION DE VÉGÉTAUX
(Source : Groupe IBI DAA.)

L'ensemble des aménagements est présenté dans l'illustration 14. Le concepteur complètera les plans de l'aire de stationnement avec les spécifications liées au choix des arbres, arbustes et autres végétaux ainsi que les spécifications des matériaux de surface.

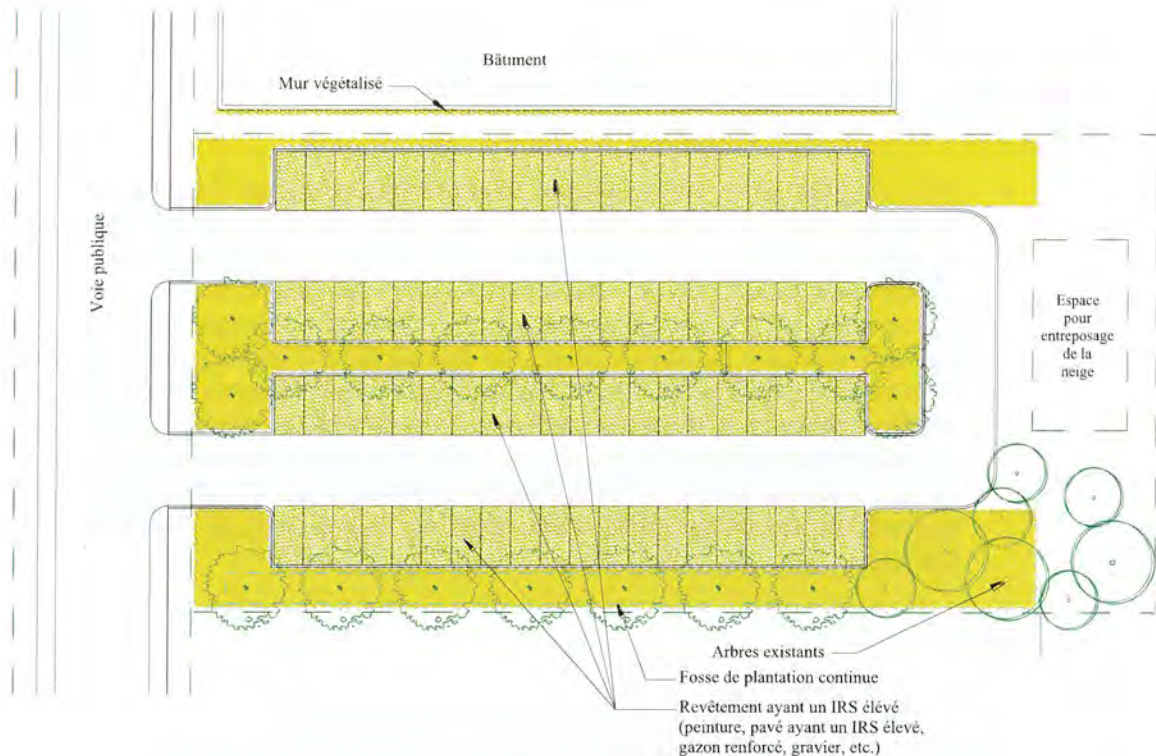


ILLUSTRATION 14 — ENSEMBLE DES AMÉNAGEMENTS
(Source : Groupe IBI DAA.)

6.5 ÉTAPE 4 — GESTION DES EAUX DE RUISSÈLEMENT

Pour gérer les eaux de ruissèlement dans le but de lutter contre les îlots de chaleur urbains, plusieurs scénarios sont envisageables. En voici quelques-uns :

- Installation d'un revêtement ayant un IRS élevé et qui permettra la percolation de l'eau dans le sol (gazon renforcé, pavé drainant, gravier). Cette technique nécessite toutefois la réalisation d'une fondation granulaire permettant d'emmagasiner de l'eau ainsi qu'une sous-fondation permettant la percolation de l'eau vers la nappe phréatique. De plus, il faut s'assurer que l'eau qui s'infiltre dans le sol ne comporte pas de contaminants (hydrocarbure, phosphore) pour la nappe phréatique. Avec le temps, il est courant que les fines matières en suspension (MES) colmatent les joints de ces revêtements et la fondation granulaire, ce qui nuit à la performance du système.
- Aménagement d'une noue ou d'une tranchée drainante au centre ou en périphérie du site afin de recueillir les eaux de ruissèlement. Normalement, cette noue doit comporter un système de trop-plein (puisard) raccordé au réseau pluvial de la ville (voir illustration 15). Une vue en coupe est présentée dans l'illustration 15 afin de montrer le principe d'accumulation d'eau à l'intérieur de la noue.

Il existe des PGO des eaux de ruissellement qui s'appliquent plus spécialement à la rétention souterraine des eaux pluviales. Ces PGO ne sont pas destinées particulièrement à la lutte aux îlots de chaleur, mais elles peuvent contribuer à améliorer la qualité de l'eau et aussi à recharger la nappe phréatique. Voici la description d'un système de ce type :

- Mise en place d'un réseau pluvial conventionnel composé de puisards et de conduites. Les conduites acheminent l'eau vers une unité de traitement qui récupère les MES et les hydrocarbures, puis l'eau est injectée dans un champ d'infiltration situé sous la surface de l'aire de stationnement. Le champ d'infiltration récupère le phosphate. L'eau recharge la nappe phréatique par percolation et peut ensuite s'évaporer ou être captée par les racines des arbres et contribuer à l'évapotranspiration. Cette technique permet de réduire le diamètre des conduites pluviales destinées à la rétention. Elle détourne du réseau d'égout pluvial municipal une grande partie (voire la totalité) des eaux pluviales provenant de l'aire de stationnement. Le champ d'infiltration comporte un système de trop-plein raccordé au réseau municipal. Cette technique est de plus en plus utilisée au Québec.

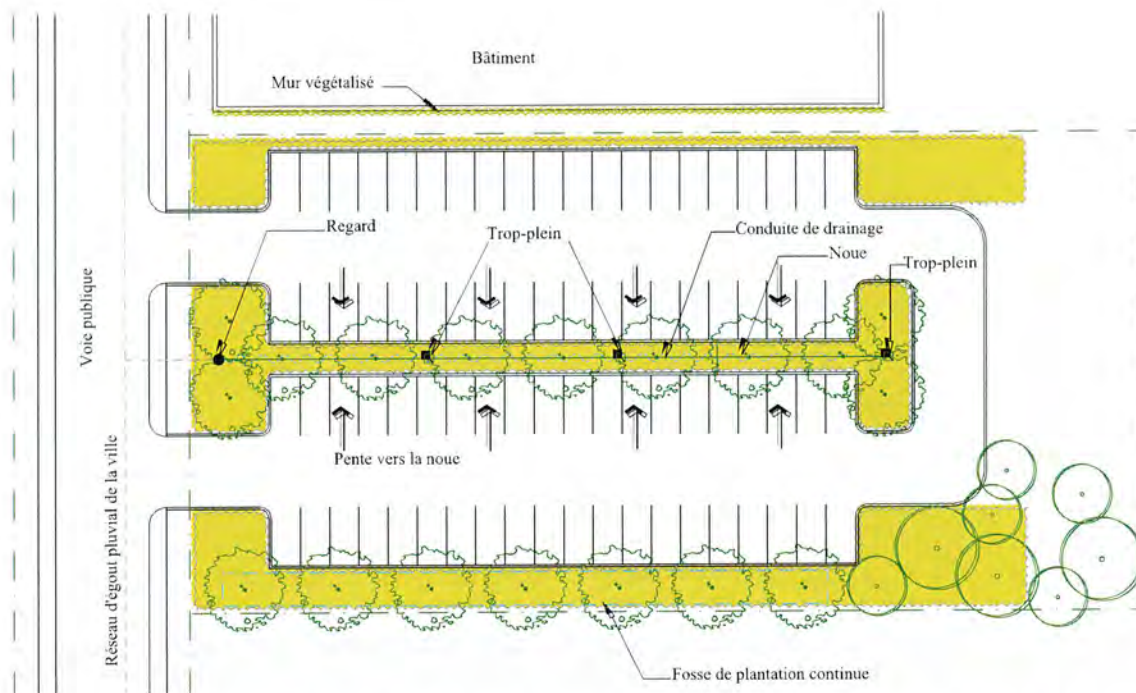


ILLUSTRATION 15 — NOUE OU TRANCHÉE DRAINANTE AVEC TROP-PLEIN

(Source : Groupe IBI DAA.)

-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-0-

Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

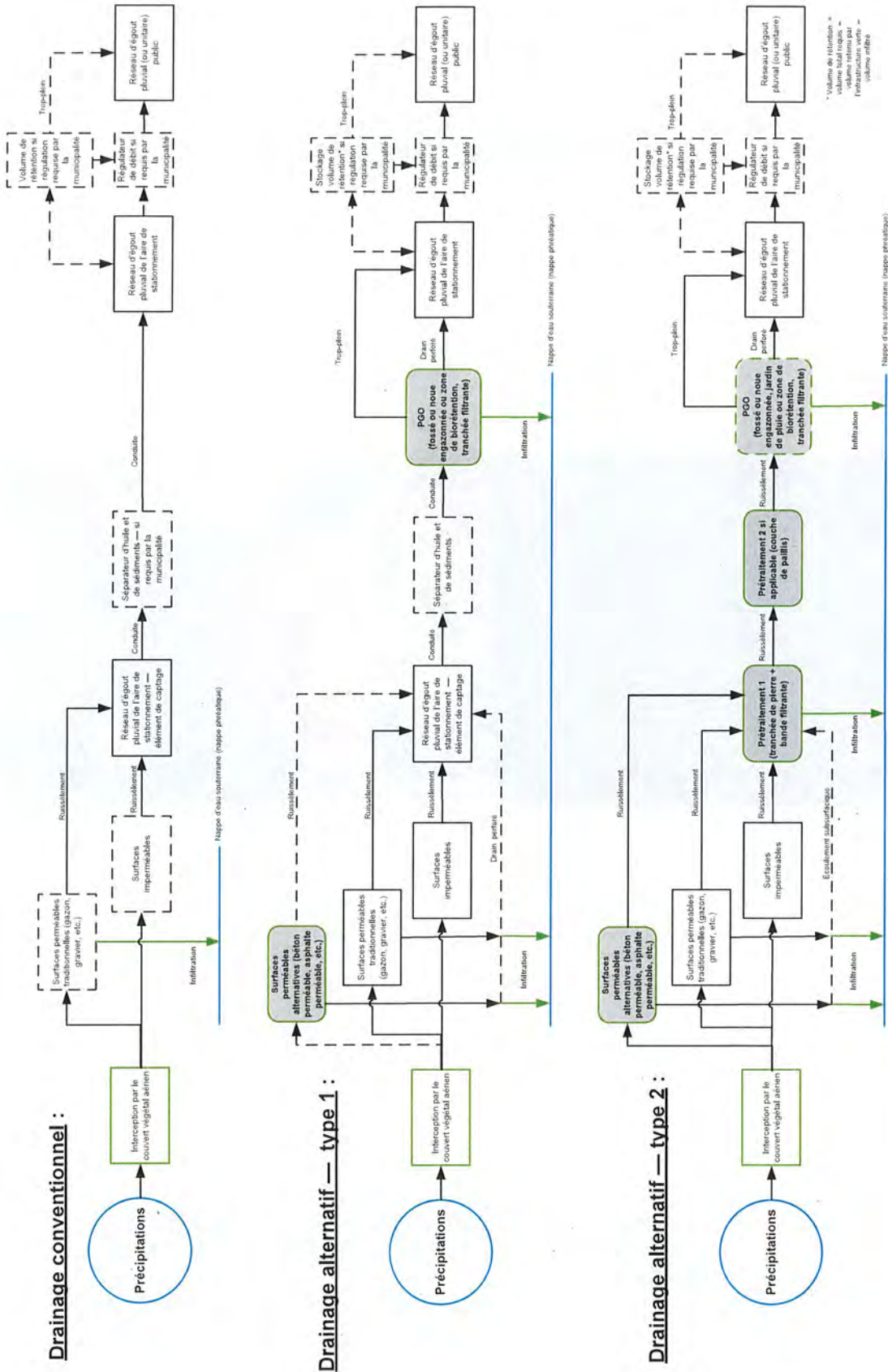


FIGURE 1 — DRAINAGE CONVENTIONNEL ET DRAINAGE ALTERNATIF DANS LES AIRES DE STATIONNEMENT (Voir agrandissement à la fin du document.)

ANNEXE A

**IMAGES THERMIQUES D'ÎLOTS DE CHALEUR URBAINS
DANS DES SECTEURS COMMERCIAUX**

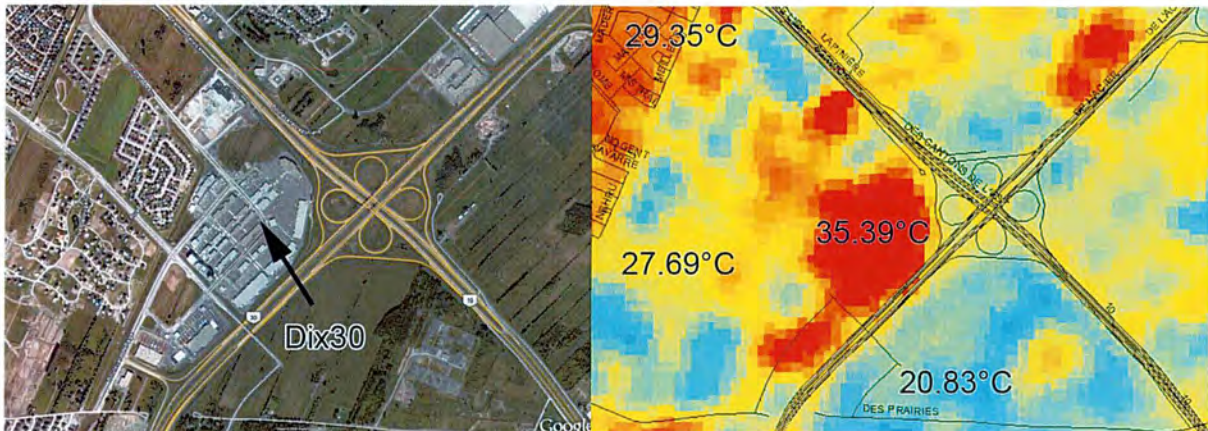


FIGURE A.1 — EXEMPLE DE TEMPÉRATURES ENREGISTRÉES À PROXIMITÉ DU CENTRE COMMERCIAL DIX30 À BROSSARD

(Sources : figure de gauche : image Google Earth; figure de droite : Y. Baudouin et P. Martin, UQAM, image Landsat 5 du 5 juillet 2008.)

Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

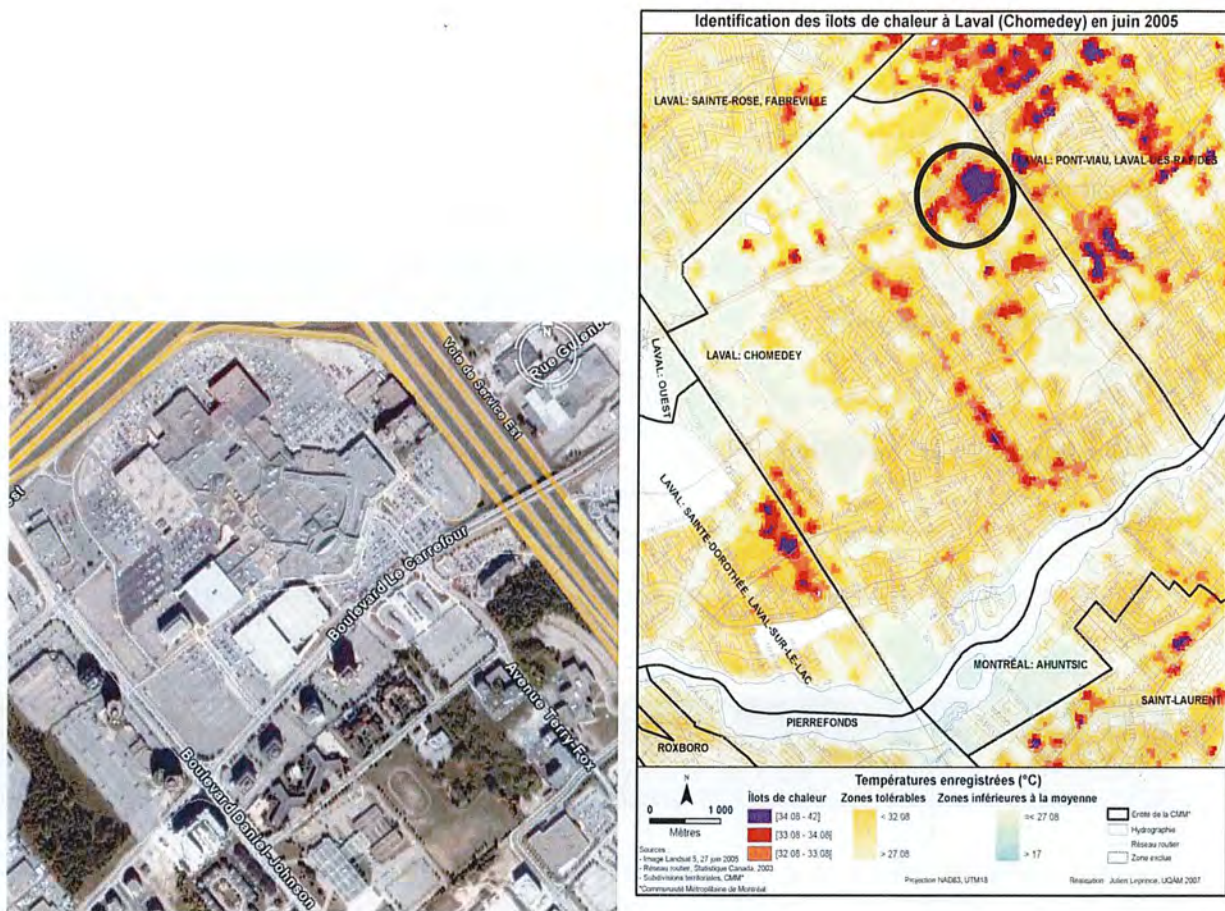


FIGURE A.2 — TEMPÉRATURE ENREGISTRÉE AU CARREFOUR LAVAL
 (Sources : figure de gauche : image Google Earth; figure de droite : Y. Baudouin et J. Leprince, UQAM, image Landsat 5 du 27 juin 2005.)

{On remarque que les matériaux utilisés (asphalte, toiture foncée) influencent à la hausse les températures de surface [classe supérieure] (de 34,08 °C à 42 °C).}



ANNEXE B

CALCUL DE L'IRS (SRI) MOYEN D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT

Nom du projet : _____

Localisation : _____

Firme : _____

Responsable de l'évaluation : _____

Date : _____

Hypothèse de calcul : Sans ombre Avec ombre

Remarques : _____

Type de surface	Superficie (A), en m ²	Superficie pondérée (C), C = A/B	IRS (SRI) de la surface (D)	IRS (SRI) moyen, C × D
Superficie totale de l'aire de stationnement (B)			IRS (SRI) moyen de l'aire de stationnement	

ANNEXE C

ÉLÉMENTS DE CONCEPTION D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT

C.1 GÉNÉRALITÉS

L'objectif de la présente annexe est de proposer aux concepteurs différents aspects à considérer pour l'aménagement ou le réaménagement d'une aire de stationnement.

L'analyse de chacun des paramètres proposés dans les aspects du fonctionnement, de la circulation, des usagers, des environnements physique et social, devrait conduire à une définition plus précise de l'aire de stationnement. Cette approche permettra ensuite de mettre en place des moyens et des interventions plus adaptés pour lutter contre les îlots de chaleur urbains.

Les éléments de conception à considérer pour les aires de stationnement des résidences privées ne sont pas traités dans la présente annexe.

C.2 PARAMÈTRES ASSOCIÉS À L'AFFECTATION DU BÂTIMENT

Selon le type de bâtiment et selon la clientèle qui le fréquente, on peut définir des paramètres qui seront utiles pour concevoir l'aménagement d'une aire de stationnement.

Les types d'utilisation d'une aire de stationnement sont normalement classifiés comme suit : aire de stationnement publique, commerciale, industrielle et résidentielle. Pour diversifier davantage la classification, il est possible d'ajouter d'autres catégories d'utilisation.

Pour chaque affectation particulière, on peut chercher à connaître les caractéristiques qui pourront bonifier la conception de l'aire de stationnement. Une liste non exhaustive de quelques aspects à considérer est donnée plus bas. D'autres aspects peuvent s'ajouter à cette liste en fonction du contexte particulier d'aménagement de chaque aire de stationnement :

- **Santé** : cet aspect vise à mettre en place des mesures donnant des résultats réels sur la santé et le bien-être des utilisateurs de l'aire de stationnement (p. ex. : hôpital).
- **Qualité des équipements** : cet aspect vise à orienter la conception et le choix des matériaux en fonction des exigences de circulation des véhicules, dans le but d'améliorer la durabilité et la commodité des aménagements (génie civil, p. ex. : industrie du transport).
- **Image de l'organisme** : cet aspect vise à mettre à profit l'éthique de l'entreprise et son image corporative, pour des aménagements de qualité et qui contribueront à la lutte aux îlots de chaleur (p. ex. : hôtellerie).

- **Esthétique** : cet aspect s'inscrit dans une meilleure intégration urbaine et une meilleure acceptabilité sociale (p. ex. : restauration).

L'analyse des bénéfices recherchés donne une orientation sur les principes de conception, mais il convient ensuite de relier ces derniers à différents moyens qui peuvent être utilisés pour la lutte aux îlots de chaleur urbains.

D'autres éléments très importants devraient être analysés et évalués pour faire la conception d'une aire de stationnement, soit :

- le nombre de cases de stationnement pour les employés;
- le nombre de cases de stationnement pour les visiteurs;
- l'intensité de la circulation.

C.3 PARAMÈTRES ASSOCIÉS À LA DURÉE ET À LA FRÉQUENCE D'UTILISATION DE L'AIRE DE STATIONNEMENT

La conception de l'aménagement et la gestion d'une aire de stationnement peuvent être grandement influencées par des paramètres liés à la durée et à la fréquence d'utilisation de l'aire de stationnement.

On trouve dans les lignes qui suivent quelques-uns des paramètres pouvant être analysés :

- la durée de la période de stationnement;
- le moment de la journée durant lequel l'aire de stationnement est utilisée (jour, nuit, matinée, après-midi);
- les jours de la semaine durant lesquels l'aire de stationnement est utilisée (semaine, fin de semaine);
- les périodes de l'année durant lesquelles l'aire de stationnement est utilisée;
- les événements spéciaux, par exemple une fête annuelle, un rendez-vous mensuel ou saisonnier;
- un débarcadère pour les piétons est-il prévu?
- le stationnement de longue durée est-il autorisé?
- à quels types d'événements a-t-on affaire?

Le concepteur peut ajouter d'autres paramètres à sa grille d'analyse.

C.4 PARAMÈTRES ASSOCIÉS AUX UTILISATEURS DE L'AIRE DE STATIONNEMENT

Les utilisateurs de l'aire de stationnement devraient être connus afin que la conception soit adaptée à la clientèle de l'aire de stationnement. L'étude de ces paramètres a pour objectif de concevoir les schémas de circulation, de positionner les aires de stationnement pour chaque utilisateur et d'élaborer des priorités d'accès ou de proximité des services.

Une liste non exhaustive des paramètres dont on peut tenir compte est donnée ici :

- voiture;
- voiture électrique et bornes de recharge;
- camion;
- camionnette;
- camion semi-remorque;
- moto, scooteur;
- bicyclette (personnelle ou commune);
- piéton;
- personne à mobilité réduite;
- transport collectif (autobus, tramway).

Les paramètres associés aux usagers de l'aire de stationnement peuvent être associés à d'autres paramètres, par exemple ceux associés à l'affectation du bâtiment.

C.5 PARAMÈTRES ASSOCIÉS AU CONTEXTE PHYSIQUE DE L'AIRE DE STATIONNEMENT

Le contexte physique de l'aire de stationnement devrait être analysé pour effectuer la conception des aménagements comme la plantation de végétaux, la gestion des eaux pluviales, les aires d'entreposage de la neige, les allées piétonnes, les bassins de rétention et autres aménagements.

Une liste non exhaustive des paramètres dont on peut tenir compte est donnée ici :

- **Ensoleillement** : l'évaluation de la durée et de la localisation de l'ensoleillement peut se révéler stratégique pour le positionnement des aménagements dans le contexte de la lutte aux îlots de chaleur urbains et pour le confort des utilisateurs; l'évaluation du pourcentage d'ombre est un paramètre qui est souvent utilisé dans les municipalités pour déterminer la conformité réglementaire des aménagements.
- **Topographie** : la topographie du terrain est un facteur important dans la gestion des eaux pluviales et peut occasionner des contraintes en ce qui a trait à ces aménagements.

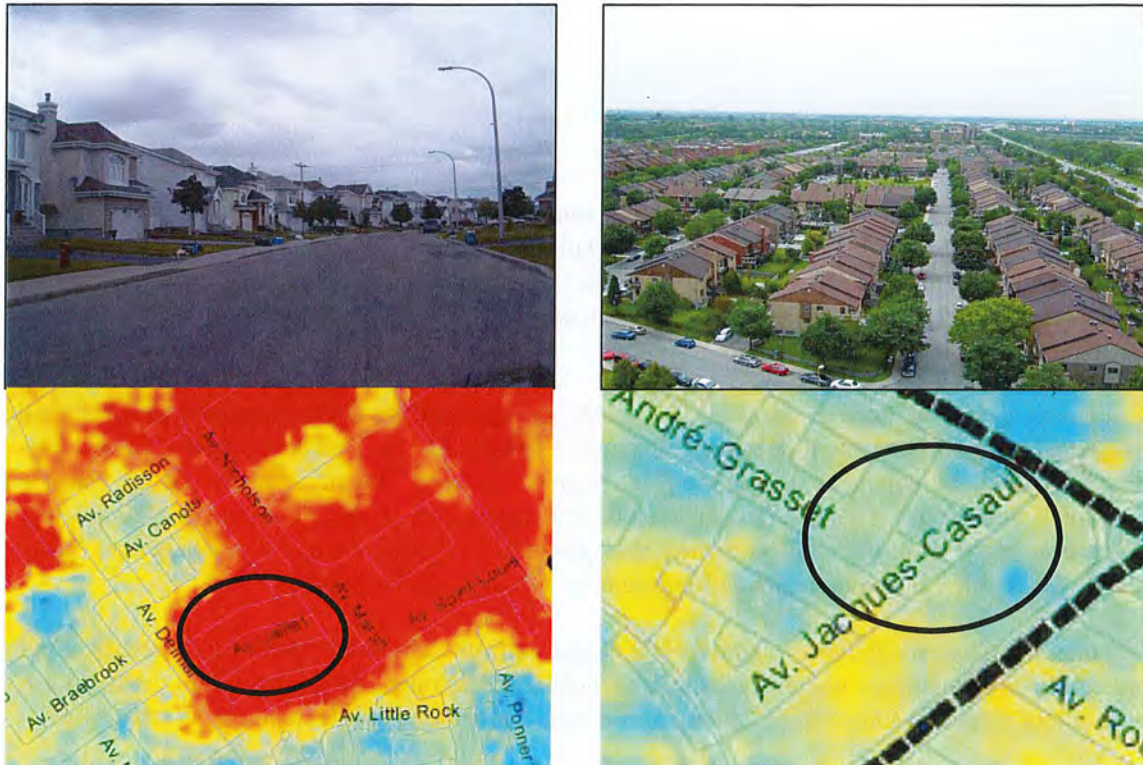
- **Nature des sols** : la nature des sols peut influencer la gestion des eaux pluviales et, entre autres, la rétention des eaux souterraines; la nature des sols peut aussi constituer une contrainte pour les ouvrages souterrains (aire de stationnement souterraine, canalisations, bassin de rétention et autres).
- **Conditions climatiques** : les conditions climatiques pouvant être étudiées comprennent, entre autres, la direction et l'intensité des vents dominants et les chutes de neige annuelles.
- **Ambiance sonore** : l'évaluation de l'ambiance sonore peut impliquer que des ouvrages particuliers, comme des écrans acoustiques sous forme de mur ou de talus, soient installés dans l'aire de stationnement. Ces aménagements peuvent aussi être associés à la lutte aux îlots de chaleur urbains.

C.6 PARAMÈTRES ASSOCIÉS À LA TARIFICATION DES AIRES DE STATIONNEMENT

Le mode de tarification et les tarifs des aires de stationnement peuvent influencer les paramètres associés à la durée et à la fréquence d'utilisation de l'aire de stationnement. L'influence de la tarification sur ces paramètres pourra orienter la conception des aménagements pour lutter contre les îlots de chaleur urbains.

ANNEXE D

IMAGES THERMIQUES DE DEUX SECTEURS D'HABITATION



POINTE-CLAIRE

MONTRÉAL

FIGURE D.1 — IMAGES DE L'ÉVOLUTION THERMIQUE DE DEUX SECTEURS (1984-2001)

(Sources : photographies de C. Perez et P. Martin, UQAM, 2008.)

Voici deux milieux résidentiels érigés approximativement dans les mêmes années (fin 1980-début 1990). À gauche (Pointe-Claire/quartier Valois, autour de 1994), une plantation récente de petits arbres offre un portrait thermique dégradé (à la hausse), tandis qu'à droite (Montréal/arrondissement Ahuntsic-Cartierville, secteur est, autour de 1986), une plantation d'arbres aménagée dès la fin des travaux a permis d'abaisser la température de surface.

Les images thermiques du bas indiquent l'intensité de la différence (du changement) entre deux images thermiques Landsat 5 de 1984 et de 2005, où le rouge indique un réchauffement (jusqu'à 16 °C), tandis que le bleu indique un refroidissement (jusqu'à -11 °C).

ANNEXE E

RECOMMANDATIONS DU MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE À L'ÉGARD DE LA LUTTE AUX ILOTS DE CHALEUR URBAINS PAR L'AMÉNAGEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT

E.1 PRÉAMBULE

La lutte aux îlots de chaleur urbains par un aménagement optimal des aires de stationnement ne saurait être envisagée sans se préoccuper de la taille de ces aires de stationnement. Leur taille est principalement déterminée par le nombre de cases de stationnement qu'elles comprennent, par les dimensions de ces cases et par les dimensions des allées de circulation de ces aires de stationnement.

Ces composantes (nombre de cases et dimensions des cases et des allées) peuvent faire l'objet de dispositions dans le règlement de zonage des municipalités (*Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, art.113). Ainsi, le règlement de zonage peut : « prescrire, pour chaque zone ou chaque usage ou combinaison d'usages, l'espace qui sur les lots doit être réservé et aménagé pour le stationnement ou pour le chargement ou le déchargement des véhicules [...] et la manière d'aménager cet espace; établir des normes de stationnement à l'intérieur ou à l'extérieur des édifices. »

Les municipalités ont également le pouvoir d'exiger que soit délivré un permis ou un certificat pour aménager ou réaménager une aire de stationnement. La délivrance du permis ou du certificat est à ce moment assujettie à la conformité du projet d'aménagement à la réglementation d'urbanisme.

Comme de nombreuses municipalités se prévalent de leur pouvoir de réglementation en matière d'aménagement des aires de stationnement, l'un des moyens de lutter contre les îlots de chaleur causés par l'aménagement des aires de stationnement est d'agir sur la réglementation municipale.

Par conséquent, différentes recommandations du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire sont données dans la présente annexe pour limiter la superficie occupée par les aires de stationnement aménagées en milieu urbanisé, et, par le fait même, pour restreindre les superficies asphaltées.

E.2 RECOMMANDATIONS VISANT LA RÉGLEMENTATION MUNICIPALE

Les recommandations qui suivent se présentent davantage sous la forme d'objectifs que sous la forme de normes chiffrées. En ce sens, l'adoption d'un règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturales comportant des critères pour favoriser l'insertion des aires de stationnement dans le paysage bâti se révèle une solution intéressante.



E.3 NOMBRE DE CASES DE STATIONNEMENT

E.3.1 RÉDUIRE LE NOMBRE MINIMAL DE CASES DE STATIONNEMENT À FOURNIR

Règle générale, les municipalités adoptent un nombre minimal de cases de stationnement à fournir, par usage. Ainsi, dans une municipalité X, un commerce de détail de vêtements pourrait avoir à fournir 1 case par 10 m² d'espace commercial.

Dans le but de réduire les ilots de chaleur en diminuant la surface asphaltée, le nombre de cases de stationnement exigées pour certains usages pourrait être réduit.

Par exemple, le règlement de zonage de l'arrondissement de Saint-Laurent a été modifié en décembre 2009 pour inclure des dispositions visant à réduire le nombre minimal de cases exigées¹. Pour les habitations multifamiliales, le nombre minimal de cases exigées par logement est réduit de 36 % et le nombre de cases exigées pour les visiteurs est réduit de 33 %. Le nombre minimal de cases de stationnement est réduit de 20 % pour un regroupement commercial, de 15 % pour les immeubles de bureaux, de 70 % pour les services de garde à la petite enfance, de 50 % pour les lieux de réunion et de 35 % pour les stations-services.

E.3.2 IMPOSER UN NOMBRE MAXIMAL DE CASES DE STATIONNEMENT À FOURNIR

Par ailleurs, les règlements de zonage, qui exigent pour la plupart un nombre minimal de cases de stationnement, pourraient également prévoir un nombre maximal de cases pouvant être aménagées.

Par exemple, le document complémentaire au plan d'urbanisme adopté par la Ville de Montréal en 2004 exige que l'arrondissement de Ville-Marie établisse un nombre maximal de cases de stationnement autorisées lors de la construction, de l'agrandissement ou du changement d'usage d'un bâtiment.

L'arrondissement de Saint-Laurent a modifié son règlement de zonage pour fixer un plafond au nombre de cases de stationnement pouvant être aménagées sur une propriété. Ce plafond est établi à 150 % du nombre minimal de cases exigées. Pour les habitations unifamiliales, les plex et les aires de stationnement de moins de 5 cases, ce plafond est établi à 200 % du minimum exigé. Dans le cas des industries, des commerces, des bureaux et des services, lorsque le nombre de cases est supérieur à 125 % du minimum exigé, elles doivent être en souterrain.

À Gatineau, le nombre de cases de stationnement autorisées sur une rue d'ambiance, dans certains secteurs patrimoniaux et villageois, est limité à 50 % du nombre minimal requis par usage.

1. Il importe de préciser que les bonnes pratiques québécoises décrites dans la présente annexe sont présentées à titre indicatif et n'ont pas fait l'objet d'une analyse juridique. Il va sans dire que, avant d'adopter toutes dispositions légales, il est indispensable qu'une municipalité consulte ses conseillers juridiques pour s'assurer de la légalité des dispositions prévues.



E.3.3 RÉDUIRE LE NOMBRE DE CASES DE STATIONNEMENT EXIGÉES EN FONCTION DE LA PROXIMITÉ D'UN ÉQUIPEMENT

Toujours pour réduire la surface asphaltée de manière à limiter l'effet d'îlot de chaleur, il est possible de réduire le nombre de cases de stationnement requises dans certains secteurs qui sont, par exemple, à proximité d'arrêts de transport en commun, dans les noyaux villageois ou dans les secteurs patrimoniaux.

Ainsi, à proximité des stations de transport collectif (Rapibus), dans son centre-ville, ses noyaux urbains, sur les rues d'ambiance et dans les secteurs patrimoniaux, la Ville de Gatineau utilise un nombre de cases minimal qui est inférieur aux dispositions s'appliquant aux autres secteurs du territoire. Cette réduction varie de 20 % à 50 %, selon les situations.

La Ville de Québec base, quant à elle, ses dispositions réglementaires sur les aires de stationnement selon des secteurs qu'elle qualifie ainsi : « urbain dense », « axe structurant » et « général ». Le nombre de cases à fournir varie selon la forme urbaine. Ainsi, pour certains usages en zone urbaine dense, il n'y a pas de nombre de cases exigé, mais un nombre de cases maximal est fixé.

À Matane, à Thetford Mines et à La Malbaie, certaines zones ne sont pas assujetties à des dispositions visant le nombre minimal de cases à fournir.

En périphérie des stations de métro et de certaines gares de train de banlieue, la Ville de Montréal exige, dans son document complémentaire, que les dispositions réglementaires des arrondissements limitent l'offre de stationnement.

E.3.4 PRENDRE EN COMPTE LA PROXIMITÉ D'UNE AIRE DE STATIONNEMENT PUBLIQUE

Le nombre de cases de stationnement exigé peut également être modulé en fonction de la proximité d'une aire de stationnement publique.

Par exemple, la Ville de Richmond réduit le nombre de cases à fournir de 50 % pour les établissements commerciaux situés à moins de 50 m d'une aire de stationnement publique.

E.3.5 PERMETTRE LA MISE EN COMMUN DES AIRES DE STATIONNEMENT

Il serait possible que deux ou plusieurs établissements puissent aménager une aire de stationnement en commun leur permettant de réduire le nombre de cases minimal à fournir.

La municipalité de Rémigny permet ainsi une réduction de 20 % du nombre total de cases requises pour chaque usage à condition que l'aire de stationnement soit située à moins de 300 m des établissements.

E.3.6 ENCOURAGER LE STATIONNEMENT PARTAGÉ

Certaines municipalités préconisent le stationnement partagé entre les différents usages de manière à réduire les surfaces asphaltées. Il est souhaitable que les pics d'utilisation des aires de stationnement se produisent toutefois à des périodes différentes. Par exemple, du lundi au vendredi, les usagers d'un cinéma utilisent davantage l'aire de stationnement en soirée, alors que les employés de bureau utilisent l'aire de stationnement entre 8 h et 17 h (voir figure E.1).

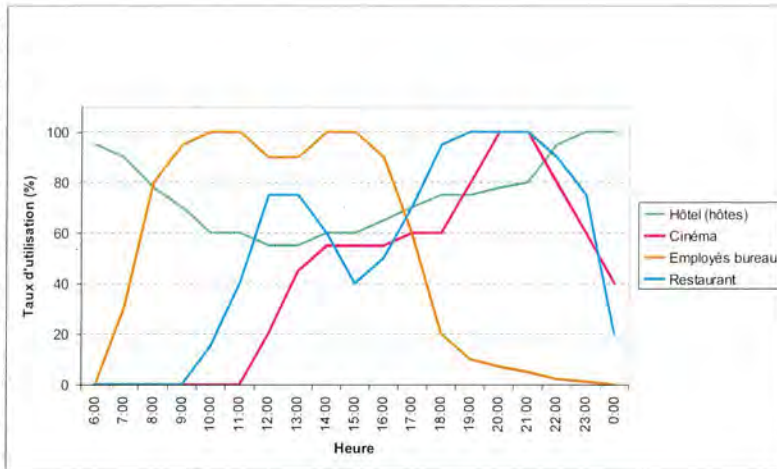


FIGURE E.1 — UTILISATION DES CASES DE STATIONNEMENT POUR CERTAINS USAGES, LES JOURS DE SEMAINE

Dans son règlement de zonage, la Ville de Brossard édicte que « lorsque autorisé dans la grille des dispositions particulières d'une zone, le concept de stationnement partagé peut s'appliquer en particulier à un projet commercial mixte où sont présents, en tout temps, sur un même emplacement », certains usages. Les dispositions sur le stationnement partagé sont basées sur une matrice qui illustre la répartition de l'utilisation d'une aire de stationnement selon les usages et les heures de la journée et qui fournit le nombre minimal de cases de stationnement requis. Le règlement de zonage spécifie : « L'espace de stationnement partagé doit faire l'objet d'une servitude dument enregistrée entre les parties concernées prévoyant que ledit espace de stationnement sera maintenu et partagé entre les usages faisant partie de l'ensemble commercial mixte. »

La Ville de Chicago permet que 100 % des cases requises pour les activités diurnes soient fournies par les cases dont l'usage est destiné aux activités nocturnes ou dominicales.

La Ville de Portland (Oregon) utilise une disposition semblable. Un document légal garantissant l'accès à l'aire de stationnement doit être fourni lors de la demande de permis. Ce sont les demandeurs qui doivent montrer que les pics d'utilisation des cases de stationnement ont lieu à des moments différents.

E.3.7 ÉLIMINER L'OBLIGATION DE FOURNIR DES CASES DE STATIONNEMENT

En plus de permettre que, dans certaines zones patrimoniales, par exemple, le nombre de cases minimal à fournir soit nul, il peut être envisagé d'éliminer cette obligation également pour les cas où l'absence de besoins est démontrée. Dans ce cas, toutefois, il est indispensable que l'exemption



de l'obligation de fournir et de maintenir des cases de stationnement soit assortie du paiement d'une somme déterminée.

Pour les usages résidentiels et industriels, l'arrondissement de Saint-Laurent élimine l'obligation de fournir une aire de stationnement dans les cas où l'absence de besoins est démontrée.

E.3.8 REMPLACER DES CASES DE STATIONNEMENT POUR VÉHICULE MOTORISÉ PAR DES PARCS À VÉLOS

Le nombre de cases de stationnement à fournir pourrait aussi être modulé en fonction des parcs à vélos fournis.

Ainsi, la Ville de Portland (Oregon) permet que 25 % des cases de stationnement requises soient remplacées par des parcs à vélos, une case pour voiture étant remplacée par cinq parcs à vélos.

E.4 DIMENSIONS DES CASES

E.4.1 RÉDUIRE LES DIMENSIONS MINIMALES DES CASES

Les règlements municipaux relatifs au stationnement exigent généralement une largeur et une longueur minimales de case qui varient selon l'angle de l'aire de stationnement (cases en parallèle, cases à 30°, 45°, 60° ou 90°).

Par exemple, dans le cas d'une case à 90°, la largeur minimale exigée peut varier de 2,5 m à 2,7 m. La longueur minimale varie de 5 m à 6 m et elle est corrélée à la largeur de l'allée de circulation qui, elle, varie de 6 m à 7 m pour une allée bidirectionnelle. La différence de superficie occupée par une case A qui correspond aux dimensions minimales exigées, entre autres, par les Villes de Gatineau et de Drummondville (2,5 m sur 5 m) et par une case B qui correspond aux dimensions exigées par plusieurs municipalités (2,7 m sur 5,5 m) peut ainsi s'élever à 2,35 m². Multipliée par 100 cases, cette différence prend toute son importance dans le contexte de la lutte aux îlots de chaleur urbains.

Prenons l'exemple d'un commerce de détail de 200 m² pour lequel il est nécessaire d'aménager 7 cases de stationnement à 90°. Dans la municipalité qui exige des cases A de 2,5 m sur 5 m, l'aire de stationnement occupera une superficie de 147,5 m². Dans la municipalité qui exige des cases B de 2,7 m sur 5,5 m, l'aire de stationnement occupera une superficie de 168,75 m² pour une différence de 21,25 m² ou 14 % (voir tableau E.1 et figure E.2).

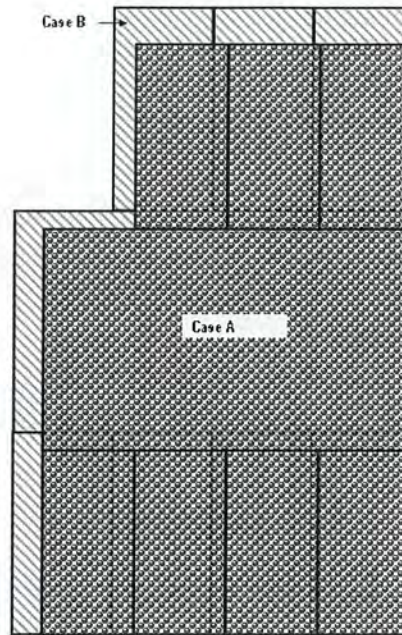


FIGURE E.2 — EXEMPLES DE SUPERFICIES D'AIRES DE STATIONNEMENT EN FONCTION DES DIMENSIONS DES CASES DE STATIONNEMENT

TABLEAU E.1

DIMENSIONS DES CASES DE STATIONNEMENT DE LA FIGURE E.2

	A	B
Longueur de la case, en mètres	5	5,5
Largeur de la case, en mètres	2,5	2,7
Largeur de l'allée, en mètres	6	6

E.4.2 AMÉNAGER DIFFÉRENTS TYPES DE CASES DANS LES AIRES DE STATIONNEMENT

L'aménagement d'une aire de stationnement peut comprendre des cases réservées aux petites voitures, ce qui permet de réduire la superficie asphaltée. Il peut également comprendre des cases plus vastes. Ce faisant, comme un nombre de cases est réservé aux plus gros véhicules, cela permet de réduire la taille des cases conventionnelles sans toutefois pénaliser les conducteurs de véhicules plus gros.



Aux dimensions des cases conventionnelles de stationnement destinées aux grandes voitures comme les intermédiaires, les compactes et les familiales, il est ainsi possible d'ajouter les dimensions des cases réservées aux petites voitures comme les sous-compactes et les deux-places de même que les dimensions des cases plus importantes destinées aux camionnettes et aux fourgonnettes (voir tableau E.2).

Évidemment, l'identification des cases pour petites voitures, voitures ordinaires ou gros véhicules est essentielle et un contrôle pourrait se révéler nécessaire de façon ponctuelle. Il est également préférable que la municipalité prévoie la proportion des aires de stationnement à réserver aux cases conventionnelles, aux petites cases et aux grandes cases.

À titre d'exemple, la Ville de Vancouver prévoit que 25 % des aires de stationnement peuvent être occupées par de petites cases dont la dimension est de 2,3 m de largeur sur 4,6 m de longueur. Regina permet, quant à elle, de petites cases de 2,3 m sur 4,9 m.

TABLEAU E.2

DIMENSIONS DES TYPES DE VÉHICULES

Dimensions des modèles 2011 de certaines voitures vendues au Canada			
Catégorie	Modèle	Longueur, en mm	Largeur, en mm
Deux-places	Smart ForTwo	2690	1560
Sous-compacte	Mini Cooper	3723	1683
Sous-compacte	Toyota Yaris	4300	1690
Sous-compacte	Ford Fiesta	4409	1722
Familiale	Hyundai Elantra Touring	4485	1765
Compacte	Toyota Corrola	4540	1760
Familiale	Kia Rondo	4545	1820
Véhicule à usages spéciaux	Toyota RAV4	4620	1855
Véhicule à usages spéciaux	Toyota Highlander	4785	1910
Intermédiaire	Nissan Altima	4844	1795
Fourgonnette	Toyota Sienna	5085	1985
Grande berline	Ford Taurus	5154	1936
Grande berline	Cadillac DTS	5273	1900
Véhicule à usages spéciaux	Ford Expedition (le plus grand modèle)	5621	2002
Véhicule à usages spéciaux	Cadillac Escalade (le plus grand modèle)	5662	2009
Véhicule à usages spéciaux	Lincoln Navigator (le plus grand modèle)	5672	2002
Camionnette	Ford F-150 (le plus grand modèle)	5888	2012
Camionnette	GMC Sierra HD (cabine multiplace)	6580	2032

NOTES —

- 1 Les catégories proviennent de données de Ressources naturelles Canada.
- 2 Les dimensions sont tirées des sites Web des constructeurs respectifs.

E.4.3 FIXER DES DIMENSIONS MAXIMALES

Il convient, d'une part, de s'assurer du bon fonctionnement des aires de stationnement en fixant les dimensions minimales des cases et des allées de circulation. D'autre part, pour s'assurer de limiter la superficie asphaltée, il convient également de fixer des dimensions maximales.

Il importe toutefois de souligner que le fait de prévoir les dimensions et la quantité à fournir de petites cases, de cases conventionnelles et de grandes cases permet d'éviter de fournir des dimensions minimales et maximales.

E.4.4 FAVORISER LES VOITURES DE PETIT GABARIT ET LES VÉLOS

Toujours dans l'objectif de limiter la taille des aires de stationnement et, par conséquent, des superficies asphaltées, une localisation privilégiée des parcs à vélos et des petites cases, par exemple à proximité de l'entrée du bâtiment, est une façon d'affirmer sa volonté de favoriser les véhicules les moins pollués. Toutefois, pour être efficace, il est possible qu'une telle règle exige d'appliquer des mesures coercitives envers les contrevenants.

E.5 AIRES DE STATIONNEMENT INTÉRIEURES

Pour réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain, un certain nombre de cases de stationnement peut être exigé en souterrain. Certaines municipalités obligent le stationnement souterrain, par exemple, pour améliorer le paysage urbain ou pour augmenter la densité construite d'un secteur.

Par exemple, dans certains secteurs sur son territoire, la Ville de Québec exige qu'un pourcentage minimal de la superficie des cases de stationnement aménagées soit souterrain. Ce pourcentage est variable (par exemple, 50 % ou 65 %) selon les zones et peut même grimper à 100 %.

L'arrondissement de Saint-Laurent, à Montréal, exige que toutes les cases des projets d'habitations multifamiliales soient souterraines, à l'exception des cases réservées aux visiteurs.

Pour favoriser l'aménagement d'aires de stationnement souterraines, il est également possible de limiter le nombre de cases à fournir. La Ville de Chicago, lorsque toutes les cases de stationnement sont aménagées en souterrain, réduit le nombre minimal de cases à fournir à 50 %.

Dans le cas d'une aire de stationnement étagée, les dispositions réglementaires peuvent exiger que le dernier étage, soit la toiture, soit recouverte de végétation. Cette exigence peut aussi s'appliquer au toit d'une aire de stationnement souterraine.

E.6 AMÉNAGEMENT DES AIRES DE STATIONNEMENT

Les dispositions réglementaires concernant le stationnement peuvent également s'appliquer aux aménagements paysagers des aires de stationnement, à la présence d'arbres, aux matériaux de revêtement de même qu'à la gestion des eaux pluviales.

Le règlement de zonage de l'arrondissement Rosemont—La Petite-Patrie, à Montréal, exige les matériaux suivants pour le revêtement des aires de stationnement pavées, des aires de chargement ou d'entreposage extérieures et des voies d'accès :

- « 1. le béton et le gravier de couleur grise;
2. le pavé alvéolé;
3. un matériau inerte dont l'indice de réflectance solaire est d'au moins 29, attesté par les spécifications du fabricant ou par un avis d'un professionnel. »

Le document complémentaire au plan d'urbanisme de la Ville de Montréal comprend des dispositions s'appliquant aux aires de stationnement des commerces de moyenne et de grande surface. Ainsi, une bande de verdure plantée est obligatoirement aménagée en bordure de la voie publique. Lorsque l'aire de stationnement est contiguë à une zone résidentielle, une bande de verdure longeant la limite de propriété est à prévoir. Les aires de stationnement d'une superficie supérieure à 1000 m² doivent comprendre suffisamment d'ilots végétalisés pour assurer un environnement attrayant et pour contribuer à la compréhension de l'aménagement de l'aire de stationnement.

Le règlement de zonage de l'arrondissement de Saint-Laurent prévoit l'intégration d'espaces verts à l'intérieur des aires de stationnement de 20 cases et plus. Il exige également que le couvert formé par les arbres matures (*la canopée*) couvre 40 % des aires de stationnement.

À Québec, les aires de stationnement de plus de 100 cases doivent être divisées en ilots d'au plus 100 cases. Ces ilots doivent être séparés par un passage piétonnier d'une largeur minimale de 1,5 m bordé d'une bande de plantation d'une largeur d'au moins 2 m.

À Gatineau, les exigences paysagères du règlement de zonage deviennent plus sévères avec l'augmentation du nombre de cases de stationnement. Par exemple, pour les aires de stationnement de plus de 25 cases, « au moins 5 % de la surface d'un espace de stationnement hors rue, en excluant la superficie d'une bande gazonnée ou autrement paysagée bordant l'espace de stationnement hors rue, doit être composée de bandes gazonnées ou autrement paysagées. Chacune de ces bandes doit être bordée par une bordure de béton d'une hauteur d'au moins 0,15 m; b) Dans la bande gazonnée ou autrement paysagée, bordant tout espace de stationnement hors rue, un arbre feuillu ayant un D. H. P. d'au moins 5 cm ou un conifère d'une hauteur d'au moins 2 m, au moment de leur plantation, doit être planté à chaque 12 m. Au moins 60 % des arbres plantés doivent être des conifères. » En plus de ces exigences, il existe également dans la réglementation municipale de Gatineau des exigences supplémentaires pour les aires de stationnement de plus de 100 cases.

ANNEXE F

CRÉDIT 7.1 DU PROGRAMME DE BÂTIMENTS DURABLES LEED

Le programme LEED est utilisé fréquemment dans le domaine du bâtiment et il est bien connu par les professionnels du domaine, comme les architectes. Le texte relatif au crédit 7.1 du document LEED [24] est reproduit à la page suivante.

Le programme offre aussi des crédits pour d'autres paramètres qui s'inscrivent dans les préoccupations du présent guide :

Aménagement écologique des sites

- Crédit 5.2 Aménagements des sites : maximiser les espaces verts
- Crédit 6.1 Gestion des eaux pluviales : contrôle de la quantité
- Crédit 6.1 Gestion des eaux pluviales : contrôle de la qualité

Lorsque le concepteur veut obtenir un de ces crédits, il met en place des aménagements qui correspondent aux objectifs du crédit et pour lesquels une méthode de calcul quantitative est donnée afin de déterminer si le crédit est obtenu.

Le fait de vouloir obtenir un des crédits mentionnés (5.2, 6.1, 6.2 ou 7.1) peut avoir comme conséquence de limiter les aménagements nécessaires à l'obtention d'un autre de ces crédits. Le concepteur fait alors un choix, sachant que l'obtention d'un crédit pourra empêcher l'obtention de l'autre.

Le système d'obtention de crédits LEED est donc limitatif sur les bonnes pratiques qu'il faut mettre en place pour lutter efficacement contre les îlots de chaleur urbains et qui sont suggérées dans le présent guide. Il est recommandé au concepteur de tenir compte de cette limitation du programme LEED dans la conception d'un projet qui a pour objectif de mettre en place toutes les mesures nécessaires à la lutte aux îlots de chaleur urbains.

Le Conseil du bâtiment durable du Canada a également publié un document explicatif, le Guide de référence LEED Canada, pour le calcul des crédits et l'atteinte des objectifs qui sont proposés, entre autres, pour les options du crédit 7.1 [23].

**CRÉDIT 7.1 DU PROGRAMME DE BÂTIMENTS DURABLES LEED —
AMÉNAGEMENT DU SITE VISANT À RÉDUIRE LES ILOTS DE CHALEUR :
ÉLÉMENTS AUTRES QUE LES TOITURES**

BUT

Réduire les îlots de chaleur pour minimiser leur impact sur le microclimat et sur les habitats humains et fauniques.

CAS 1 : TOUS LES PROJETS

OPTION 1

Utiliser toute combinaison des stratégies suivantes pour 50 % des matériaux inertes de l'aménagement (y compris les voies de circulation, les trottoirs, les cours et les stationnements) :

- fournir de l'ombre au moyen du couvert forestier existant ou en fournir dans les cinq ans suivant l'aménagement du terrain; les travaux d'aménagement paysager (plantation d'arbres) doivent être réalisés au moment de l'occupation;
- fournir de l'ombre au moyen des structures recouvertes par des panneaux solaires qui produisent l'énergie servant à compenser en partie la consommation de ressources non renouvelables;
- fournir de l'ombre au moyen de dispositifs architecturaux ou de structures qui ont un indice de réflectance solaire (IRS) d'au moins 29;
- utiliser des matériaux inertes dont l'IRS est d'au moins 29;
- utiliser un système de pavage alvéolé (dont au moins 50 % de la surface est perméable).

Ou

OPTION 2

Placer au moins 50 % des espaces de stationnement sur des espaces recouverts. Toute toiture qui sert à fournir de l'ombre ou à recouvrir un stationnement doit avoir un IRS d'au moins 29, être végétalisée ou abriter des panneaux solaires qui

produisent de l'énergie servant à compenser en partie la consommation de ressources non renouvelables.

CAS 2 : UNIQUEMENT POUR LES PROJETS AUTRES QUE DES CAMPUS

Les projets pour lesquels les surfaces autres que les toitures représentent moins de 5 % de la superficie totale du site doivent satisfaire aux exigences du crédit AÉS 7.2, Aménagement du site visant à réduire les îlots de chaleur : toitures, et du crédit AÉS 2, Densité de développement et lien avec la communauté.

TECHNOLOGIES ET STRATÉGIES POTENTIELLES

Utiliser des stratégies, des matériaux et des techniques d'aménagement paysager qui réduisent l'absorption de la chaleur des matériaux extérieurs. Utiliser l'ombre (calculée le 21 juin au midi solaire) provenant d'arbres et de grands arbustes indigènes ou adaptés, de treillis avec plantations ou d'autres structures extérieures sur lesquelles des plantes peuvent grimper. Envisager l'utilisation de nouveaux revêtements et de colorants intégrés pour que l'asphalte ait des surfaces de couleur claire plutôt que d'être noire. Disposer les cellules photovoltaïques de manière à ce qu'elles fournissent de l'ombre à des surfaces imperméables.

Envisager le remplacement de surfaces construites (c'est-à-dire des toits, voies de circulation, trottoirs, etc.) par des surfaces végétalisées comme des terrasses-jardins et des systèmes de pavage alvéolés ou spécifier pour ces surfaces des matériaux à albédo élevé, comme le béton, pour réduire leur absorption de chaleur.

ANNEXE G

TECHNIQUES PERMETTANT LE DÉVELOPPEMENT D'UN RÉSEAU RACINAIRE SOUS UNE CHAUSSÉE

G.1 SOL STRUCTURAL

Le sol structural est une technique qui a été créée pour permettre le développement d'un réseau racinaire sous une chaussée. Dans ce contexte, il existe notamment un mélange de pierre nette et de substrat qui est breveté aux États-Unis sous le nom de CU-Sol structural®. Les explications données dans les paragraphes qui suivent sont inspirées du document *Utiliser le CU-Sol Structural® dans un environnement urbain* de l'Institut d'horticulture urbaine de la Cornell University, Département d'horticulture.

NOTE — Le CU-Sol structural® est un produit breveté qui est donné à titre d'exemple; d'autres mélanges de matériaux qui ne sont pas brevetés peuvent être utilisés comme sol structural et permettre le développement du réseau racinaire des arbres.

Le CU-Sol structural® (brevet américain n° 5 849 069) est un système formé de deux composantes, soit un treillis de pierres angulaires, respectant les exigences de capacité portante normalement fixées par les ingénieurs, et du sol servant de substrat de croissance pour les racines des arbres. Le treillis de pierres fournit la stabilité ainsi que des vides communicants pour la pénétration des racines et pour le mouvement de l'air et de l'eau (voir la reproduction de la figure extraite du document à la page suivante [figure G.1]). La pierre concassée uniforme de calibre de 20 mm à 40 mm [de ¾ po à 1 ½ po] est spécifiée pour le CU-Sol structural® dans le but d'assurer une grande porosité. De plus, les pierres concassées angulaires fournissent une plus grande capacité de compaction et d'interfaces pierre-sur-pierre que les pierres rondes.

Puisque parmi les textures de sol, l'argile a la plus grande capacité de rétention en eau et en éléments nutritifs, un *loam* très argileux a été sélectionné comme intrant au CU-Sol structural®. Le CU-Sol structural® contient aussi de 2 % à 5 % de matières organiques afin d'encourager une activité bénéfique des microorganismes.

De plus, un minimum de 20 % d'argile est essentiel pour une capacité d'échange cationique adéquate. Lorsqu'on fait un bon choix de pierres calibrées et qu'on atteint le juste ratio pierre-sol, un mélange de pierre nette et de substrat de croissance pour de saines racines est créé et celui-ci peut être compacté afin de respecter les exigences de capacité portante normalement fixées par les ingénieurs. L'intention est de suspendre pratiquement le sol argileux entre les pierres sans complètement remplir les vides, ce qui compromettrait l'aération, le drainage et la capacité portante. Le CU-Sol structural® comprend un hydrogel Gelscape® comme agent poisseux. Cet hydrogel breveté n'est pas phytotoxique.

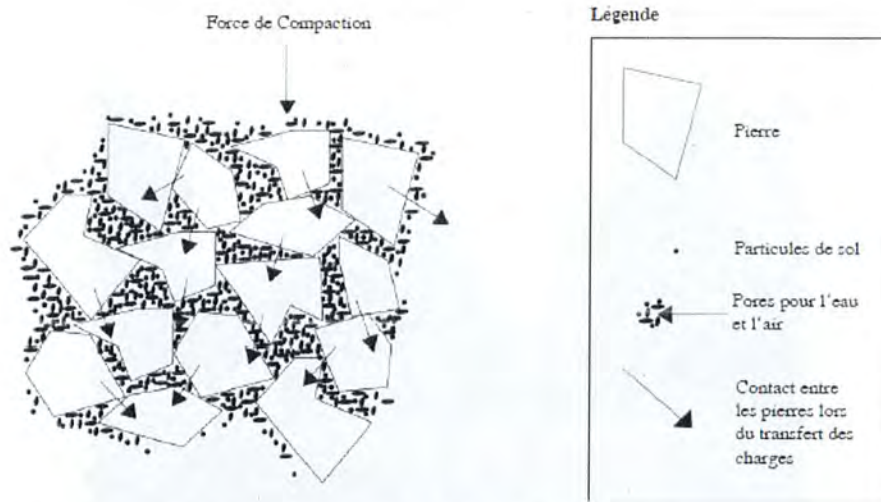


FIGURE G.1 — DIAGRAMME MONTRANT LE PRINCIPE DE LA COMPACTION PIERRE-SUR-PIERRE ET DES ESPACES INTERSTICIELS REMPLIS DE SOL

(Source : [11] Bassuk, Grabosky et Trowbridge, 2005.)

La figure G.2 présente un exemple de plantation d'arbres dans un mélange terre-pierre et illustre plus particulièrement le développement racinaire dans la partie située sous une surface de roulement ou sous la surface d'un trottoir.

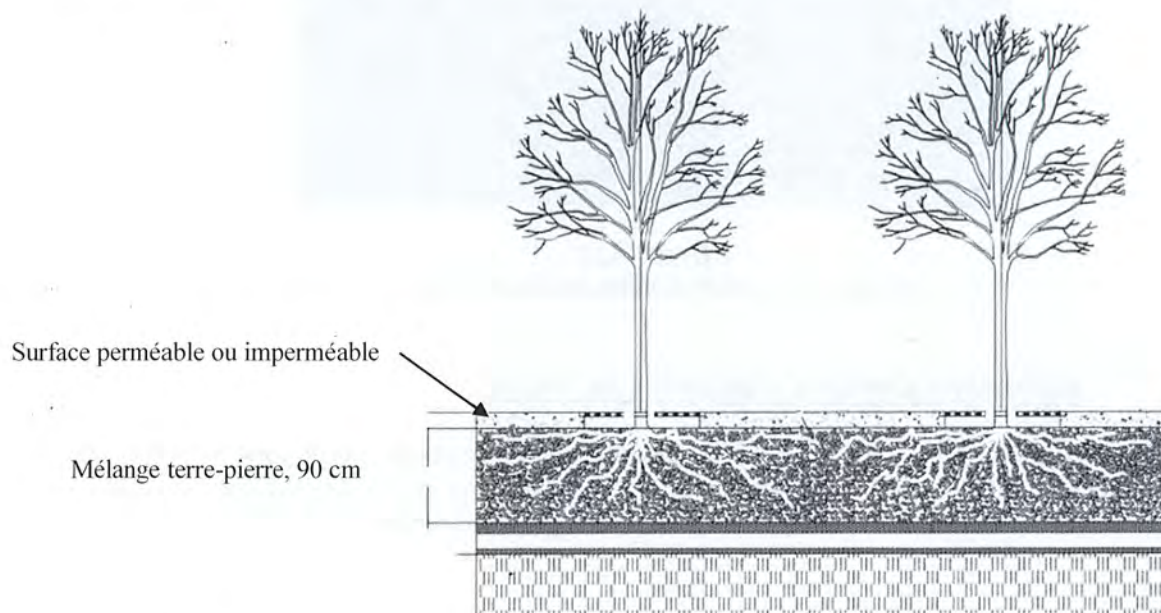


FIGURE G.2 — DÉVELOPPEMENT RACINAIRE DANS UN MÉLANGE TERRE-PIERRE

{Source : [11] Bassuk, Grabosky et Trowbridge, 2005 (adaptation).}

La photo G.1 présente un arbre planté dans un mélange terre-pierre dont la surface est composée de pavés perméables.



PHOTO G.1

(Source : G. Laliberté, Saint-Hyacinthe, 2012.)

G.2 DISPOSITIFS MODULAIRES EN CELLULES

Les dispositifs modulaires qui sont composés de structures en plastique créent pour les arbres un cadre souterrain pouvant porter la charge de véhicules routiers, tout en offrant un espace libre pour l'enracinement, de sorte que les arbres peuvent se développer correctement.

Ces structures sont remplies d'un substrat et permettent la réception et l'accumulation des eaux pluviales. Elles ont une grande capacité d'absorption grâce au sol non compacté se situant dans la cellule.



FIGURE G.3 — DISPOSITIFS MODULAIRES EN CELLULES
(Source : [42] Greenmax, 2013.)

ANNEXE H

RÉFÉRENCES INFORMATIVES

H.1 DOCUMENTS D'ORGANISMES DE NORMALISATION

BNQ (Bureau de normalisation du Québec) [www.bnq.qc.ca]

- [1] NQ 0605-100/2001 *Aménagement paysager à l'aide de végétaux — Partie I : Définitions — Partie II : Préparation des surfaces — Partie III : Terreau — Partie IV : Engazonnement — Partie V : Ensemencement — Partie VI : Rénovation des surfaces engazonnées et semencées — Partie VII : Naturalisation et stabilisation des berges et des talus — Partie VIII : Plantation des arbres et des arbustes — Partie IX : Conservation des arbres et des arbustes lors de travaux d'aménagement et de construction — Partie X : Plantation de plantes annuelles et vivaces incluant les plantes à bulbes — Partie XI : Aménagement de mosaïques.*
- [2] NQ 0605-200/2001 *Entretien arboricole et horticole — Partie I : Définitions — Partie II : Taille des arbustes et des jeunes arbres — Partie III : Entretien des arbustes et des jeunes arbres — Partie IV : Élagage des arbres — Partie V : Abattage des arbres, essouchement et élimination des pousses — Partie VI : Haubanage et traitement des plaies — Partie VII : Entretien des surfaces engazonnées — Partie VIII : Entretien des plantes à fleurs en contenants à suspendre ou à accrocher — Partie IX : Entretien des mosaïques.*
- ASTM International** [www.astm.org]
- [3] ASTM E1980-11 *Standard Practice for Calculating Solar Reflectance Index of Horizontal and Low-Sloped Opaque Surfaces.*

H.2 DOCUMENTS GOUVERNEMENTAUX

- [4] ENVIRONNEMENT CANADA ET SANTÉ CANADA. *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999), liste des substances d'intérêt prioritaires, rapport d'évaluation, sels de voirie*, Gatineau, ministère des Travaux publics du Canada, 2001, 188 p.
- [5] MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO (MEO). *Savoir gérer les eaux de ruissellement*, [En ligne], 2003.
[\[www.ene.gov.on.ca/environnement/fr/resources/STD01_077653.html\]](http://www.ene.gov.on.ca/environnement/fr/resources/STD01_077653.html) (page consultée le 7 juillet 2011).
- [6] MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). *Guide de gestion des eaux pluviales*, [En ligne].
[\[www.mddep.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide.htm\]](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide.htm) (page consultée le 23 mai 2011).
- [7] OFFICE QUÉBÉCOIS DE LA LANGUE FRANÇAISE (OQLF). *Le grand dictionnaire terminologique*, [En ligne], 2013.
[\[www.granddictionnaire.com\]](http://www.granddictionnaire.com).

H.3 AUTRES DOCUMENTS

- [8] BARRY, Richard, et autres. « Hydrologie forestière et aménagement du bassin hydrographique », *Manuel de foresterie*, ouvrage collectif, Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, 2^e édition, chapitre 5, Québec, Éditions Multimondes, 2009, p. 317-358.
- [9] BARTENS, Julia, et autres. « Transpiration and Root Development of Urban Trees in Structural Soil Stormwater Reservoirs », *Environmental Management*, vol. 44, n^o 4, 2009, p. 646-657.
- [10] BASSUK, Nina, et autres. *Recommended Urban Trees: Site Assessment and Tree Selection for Stress Tolerance*, Ithaca, New York, Department of Horticulture, Urban Horticulture Institute, Cornell University, 2009, 121 p.
- [11] BASSUK, Nina, Jason GRABOSKY et Peter TROWBRIDGE. *Utiliser le CU-Sol Structural^{MD} dans un environnement urbain*, Ithaca, New York, Department of Horticulture, Urban Horticulture Institute, Cornell University, 2005, 15 p.
- [12] BERNIER, Anne-Marie. *Les plantes grimpantes : une solution rafraichissante*, Montréal, Centre d'écologie urbaine de Montréal, [En ligne], 2011, 80 p.
[\[www.ecologieurbaine.net/sites/www.ecologieurbaine.net/files/documents/les_plantes_grimpantes_une_solution_rafraichissante_0.pdf\]](http://www.ecologieurbaine.net/sites/www.ecologieurbaine.net/files/documents/les_plantes_grimpantes_une_solution_rafraichissante_0.pdf).
- [13] BESANCENOT, J. « Vagues de chaleur et mortalité dans les grandes agglomérations Urbaines », *Environnement, risques et santé*, vol. 4, n^o 1, 2002, p. 229-240.

- [14] BOURQUE, A., et G. SIMONET, chap. 5 dans LEMMEN, D. S., et autres. *Vivre avec les changements climatiques au Canada*, Ottawa, Gouvernement du Canada, 2007, p. 171-226.
- [15] BRADY, Nyle C., et Ray R. WEIL. *The Nature and Properties of Soils*, Upper Saddle River, Prentice Hall, 2002, 960 p.
- [16] BRIÈRE, François G. *Distribution et collecte des eaux*, Montréal, Presses internationales Polytechnique, 2012.
- [17] CAIN, Nancy P., et autres. *Critical review of effects of NaCl and other road salts on terrestrial vegetation in Canada*, rapport présenté au Groupe-ressource environnemental d'Environnement Canada en regard des sels de voirie, figurant dans la *Liste des substances d'intérêt prioritaire* de la LCPE, Gatineau, Direction des substances existantes, Environnement Canada, 2001.
- [18] CASEY TREES. *Tree Space Design — Growing the Tree Out of the Box*, Washington, D. C., Casey Trees, 2008, 15 p.
- [19] CITY OF PORTLAND, OREGON. *Portland Stormwater Management Manual*, Portland, Bureau of Environmental Services, 2005.
- [20] CITY OF SACRAMENTO. *Parking Lot Tree Shading Design and Maintenance Guidelines*, Sacramento, Californie, City of Sacramento, 17 juin 2003.
- [21] CLAYTOR, R. A., et T. R. SCHUELER. *Design of Stormwater Filtering Systems*, Center for Watershed Protection Inc., Ellicott City, [En ligne], 1996. [www.stormwatercenter.net].
- [22] COMMITTEE ON THE COMPARATIVE COSTS OF ROCK SALT AND CALCIUM MAGNESIUM ACETATE (CMA) FOR HIGHWAY DEICING. *Comparing Salt and Calcium Magnesium Acetate*, Washington, Transportation Research Board, National Research Board, 1991, 171 p.
- [23] CONSEIL DU BÂTIMENT DURABLE DU CANADA (CBDCa). *Guide de référence LEED Canada*, 2010.
- [24] CONSEIL DU BÂTIMENT DURABLE DU CANADA (CBDCa). *LEED Canada pour les nouvelles constructions et les rénovations importantes 2009 — LEED Canada pour les projets de noyau et enveloppe 2009 — Système d'évaluation*, Ottawa, Ontario, 2010, 113 p.
- [25] CONSEIL DU BÂTIMENT DURABLE DU CANADA (CBDCa). *LEED, Système d'évaluation des bâtiments écologiques*, LEED Canada-NC version 1.0, 2004, 105 p.

- [26] CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DE MONTRÉAL (CRE DE MONTRÉAL). *Guide sur le verdissement — Pour les propriétaires institutionnels, commerciaux et industriels — Contrer les îlots de chaleur urbains*, Montréal, 2010, 42 p.
- [27] DAGENAIS, Danielle, et autres. *Conception d'un écran antibruit végétalisé adapté aux normes du ministère des Transports du Québec*, documentation et critères de conception, volet portant sur le végétal et l'esthétique, rapport final déposé au ministère des Transports du Québec, Direction de l'est de la Montérégie, Montréal, Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal, Université de Montréal, 2007, 188 p.
- [28] DAIGLE, Marilène. *Répertoire des arbres et arbustes ornementaux : 1760 espèces et variétés de végétaux du Québec*, Montréal, Hydro-Québec, 2010, 687 p.
- [29] DEETER, L. « Landscape plants: Trees, Shrubs and Herbaceous Plants », dans KOFRANEK, Anton M., et Vincent E. RUBATZKY. *Hartmann's Plant Science, Growth, Development, and Utilization of Cultivated Plants*, 5^e édition, New Jersey, Prentice Hall, 2011, p. 579-614.
- [30] DONGLIAN, S., et R. T. PINKER. « Case study of soil moisture effect on land surface temperature retrieval », *Geoscience and Remote Sensing Letters, IEEE*, vol. 1, n^o 2, 2004, p. 127-130.
- [31] DUNNETT, N., et J. D. HITCHMOUGH. *The Dynamic Landscape: Design Ecology and Management of Naturalistic Urban Planting*, SPON, Londres, 2004, p. 332.
- [32] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Cooling Our Communities: A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing*, Policy, Planning And Evaluation (PM-221), 1992, 245 p.
- [33] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Preserving Natural Vegetation*, National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES) [En ligne], 2006.
[\[www.heatlandmitigationtool.com/Inputs.aspx\]](http://www.heatlandmitigationtool.com/Inputs.aspx),
[\[http://cfpub.epa.gov/npdes/stormwater/menuofbmps/index.cfm?action=browse&Rbutton=detail&bmp=34\]](http://cfpub.epa.gov/npdes/stormwater/menuofbmps/index.cfm?action=browse&Rbutton=detail&bmp=34).
- [34] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies — Cool Pavements*, Washington, D.C., Climate Protection Partnership Division, Office of Atmospheric Programs, EPA, 2008a, 39 p.
- [35] ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies — Trees and Vegetation*, Washington, D.C., Climate Protection Partnership Division, Office of Atmospheric Programs, EPA, 2008b, 29 p.

- [36] FÉDÉRATION INTERDISCIPLINAIRE DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE DU QUÉBEC (FIHOQ). *Guide — Implantation et entretien d'une pelouse durable*, feuillet synthèse, coordination par Sophie Rochefort, Saint-Hyacinthe, [En ligne], [s. d.], 34 p.
[\[www.fihq.qc.ca/medias/D1.1.14B.pdf\]](http://www.fihq.qc.ca/medias/D1.1.14B.pdf).
- [37] GIGUÈRE, Mélissa. *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains — Revue de littérature*, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique, gouvernement du Québec, [En ligne], juillet 2009, 77 p.
[\[www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf\]](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf) (Page consultée le 16 décembre 2009).
- [38] GILLIG, Charles-Maternelle, Corinne BOURGERY et Nicolas AMANN. *L'arbre en milieu urbain : conception et réalisation des plantations*, 2008.
- [39] GIRIDHARAN, R., et autres. « Urban design factors influencing heat island intensity in high-rise high-density environments of Hong Kong », *Building and Environment*, vol. 42, n° 10, octobre 2007, p. 3669-3684.
- [40] GRANASTEIN, David, et Enrique SANCHEZ. « Research Knowledge and Needs for Orchard Floor Management in Organic Tree Fruit Systems », *International Journal of Fruit Science*, 9, 2009, p. 257-281.
- [41] GRAND LYON — COMMUNAUTÉ URBAINE. *Lutte contre les îlots de chaleur urbains — Référentiel — Conception et gestion des espaces publics*, [En ligne], 2010, 6 p.
[\[www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/Pdf/professionels/Referentiel_espaces_publics/Thematique_lutte_contre_îlots_chaleur_urbains.pdf\]](http://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/Pdf/professionels/Referentiel_espaces_publics/Thematique_lutte_contre_îlots_chaleur_urbains.pdf).
- [42] GREENMAX. *Silva Cell — Infrastructure pour l'arbre*, [En ligne], 2013.
[\[www.greenmax.eu/fr/silvacell\]](http://www.greenmax.eu/fr/silvacell).
- [43] GRIFFIN, J. Jason, William R. REID et Dale J. BREMER. « Turf Species Affect Establishment and Growth of Redbud and Pecan », *Hortscience*, 42 (2), 2007, p. 267-271.
- [44] GRIMMOND, S. « Urbanization and Global Environmental Change: Local Effects of Urban Warming », *The Geographic Journal*, vol. 173, n° 1, 2007, p. 83-88.
- [45] GROUPE ROUSSEAU LEFEBVRE. *Guide des normes de plantation*, préparé par le Groupe Rousseau Lefebvre, Montréal, Agence métropolitaine de transport, janvier 2004, 28 p.
- [46] HARRIS, Richard W., James R. CLARK et Nelda P. MATHENY. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines*, Prentice Hall, New Jersey, 2004, 578 p.

- [47] INSTITUT D'AMÉNAGEMENT URBAIN — ÎLE DE FRANCE. *Les îlots de chaleur urbains. Répertoire de fiches connaissances*, Paris, IAU Île-de-France, novembre 2010, 54 p.
- [48] LABRECQUE, M. et Y. VERGRIETE. *Capacité de rétention d'eau des milieux végétalisés*, rapport de mi-étape destiné au Conseil régional de l'environnement de Laval, octobre 2006, 21 p.
- [49] LAKSHMI, V., D. ZEHRFUHS et T. JACKSON. « Observations of Land Surface Temperature and its Relationship to Soil Moisture During SGP99 », *Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2000 — IEEE 2000 International*, vol. 3, 2000, p. 1256-1258.
- [50] LEPRINCE, J. *Analyse des îlots de chaleur, de la dynamique thermique et végétale, ainsi que des mesures de mitigation associées, aux campus de l'Université McGill*, rapport de recherche de maîtrise, Département de géographie, UQAM, 2008, 136 p.
- [51] LEUNING, R., et autres. « Rainfall interception and evaporation from soil below a wheat canopy », *Agricultural and Forest Meteorology*, vol. 67, n^{os} 3-4, janvier 1994, p. 221-238.
- [52] LUBER, G., et M. MCGEEHIN. « Climate Change and Extreme Heat Events », *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 35, 2008, p. 429-435.
- [53] LYMES, D. « The Hydrological Effects of Urban Forests, with Reference to the Maritime Pacific Northwest », *Technical Bulletin*, Vancouver, Colombie-Britannique, James Taylor Chair in Landscape & Liveable Environments, University of British Columbia, n^o 6, octobre 2000.
- [54] MAILLET, Laurent, et Corinne BOURGERY. *L'arboriculture urbaine*, I. D. F. — collection Mission du paysage, 1993.
- [55] MARSH, W. M. *Landscape Planning Environmental Applications*, Hoboken, New Jersey, John Wiley and Sons, 2005.
- [56] MATHENY, N., et J. Clark. *Trees and Development: A Technical Guide to Preservation of Trees During Land Development*, ISA Champaign, Illinois, International Society of Arboriculture, 1998, 183 p.
- [57] METZGER, J. D., et M. J. MCMAHON. « Water Relations, Soil, Plant, Air », dans KOFRANEK, Anton M., et Vincent E. RUBATZKY. *Hartmann's Plant Science, Growth, Development, and Utilization of Cultivated Plants*, 5^e édition, New Jersey, Prentice Hall, 2011, 573 p.
- [58] NATURAL STONE COUNCIL. *Case Study: Natural Stone Solar Reflectance Index and the Urban Heat Island Effect*, University of Tennessee, Center for Clean Products, 17 juillet 2009, 7 p.

- [59] OKE, T. R. « The energetic basis of the urban heat island », *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, vol. 108, 1982, p. 1-24.
- [60] OKE, T. R., et autres. « The Micrometeorology of the Urban Forest », *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, vol. 324, n° 1223, « Forest, Weather and Climate » (31 août 1989), 1983, p. 335-349.
- [61] PACHAURI, R. K., et A. REISINGER. *Bilan 2007 des changements climatiques — Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*, Genève, GIEC, 2007, 103 p.
- [62] PIEL, C., M. PIRE et T. MAYTRAUD. *La maîtrise, le traitement et la récupération des eaux pluviales, supports d'une ville bioclimatique : 4 études de cas*, compte-rendu NOVATECH 2010, Lyon, France, 2010.
- [63] POMERANTZ, M. *Benefits of cooler pavements*, Heat Island Group, Lawrence Berkeley National Laboratory, 1999.
- [64] PRONOVOST, René, et Andrés ALARCÓN GAVIRIA. *Projets Jardins de pluie*, rapport final, Convention Fédération canadienne des municipalités, Étude du Fonds d'habilitation municipal vert (EF-2049), Ville de Québec, Fonds d'habilitation municipal vert, 2009, 29 p.
- [65] PRONOVOST, René, et autres. *Répertoire des essences arboricoles de la Ville de Québec*, Québec, Ville de Québec, Service de l'environnement, [En ligne], 2007, 37 p.
[\[www.ville.quebec.qc.ca/publications/docs_ville/repertoire_ess_arboricoles_partie1.pdf\]](http://www.ville.quebec.qc.ca/publications/docs_ville/repertoire_ess_arboricoles_partie1.pdf),
[\[www.ville.quebec.qc.ca/publications/docs_ville/repertoire_ess_arboricoles_partie2.pdf\]](http://www.ville.quebec.qc.ca/publications/docs_ville/repertoire_ess_arboricoles_partie2.pdf).
- [66] RESSOURCES NATURELLES CANADA (RNCAN). *Un temps de changement : les changements climatiques au Québec, un climat en constante transformation*, [En ligne], 2004.
[\[http://adaptation.nrcan.gc.ca/posters/qc/qc_02_f.php\]](http://adaptation.nrcan.gc.ca/posters/qc/qc_02_f.php).
- [67] RIVERSIDES STEWARDSHIP ALLIANCE. « Urban Water Cycle », *Riversides — Toronto Homeowners' Guide to Rainfall*, [En ligne], 2005-2009.
[\[www.riversides.org/rainguide/riversides_hgr.php?cat=1&page=34&subpage=35&subpage2=112\]](http://www.riversides.org/rainguide/riversides_hgr.php?cat=1&page=34&subpage=35&subpage2=112) (page consultée le 2 octobre 2007).
- [68] ROSENZWEIG, C., et autres. « Mitigating New York City's Heat Island with Urban Forestry, Living Roofs, and Light Surfaces », *Sixth Symposium on the Urban Environment*, Atlanta, Géorgie, American Meteorological Society, 29 janvier-2 février 2006, 5 p.
- [69] SAILOR, D. J. « Mitigation of Urban Heat Islands — Recent Progress and Future Prospects », *Sixth Symposium on the Urban Environment*, Atlanta, Géorgie, American Meteorological Society, 29 janvier-2 février 2006, 14 p.

- [70] SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHÈQUES ET DE LOGEMENT (SCHL). *Techniques végétatives*, [En ligne], 1996-2013. [www.cmhc-schl.gc.ca/fr/prin/dedu/ealo/ealo_011.cfm].
- [71] TAHA, H. « Urban Climates and Heat Islands: Albedo, Evapotranspiration, and Anthropogenic Heat », *Energy and Buildings*, vol. 25, n° 2, 1997, p. 99-103.
- [72] TORONTO AND REGION CONSERVATION AUTHORITY, CREDIT VALLEY CONSERVATION AUTHORITY. *Low Impact Development Stormwater Management Planning and Design Guide*, version 1, Toronto, Ontario, Toronto and Region Conservation Authority, Credit Valley Conservation Authority, 2010, 300 p.
- [73] TORONTO CITY PLANNING — URBAN DESIGN. *Design Guidelines for "Greening" Surface Parking Lots*, projet, Toronto, Ontario, City of Toronto, novembre 2007, 35 p.
- [74] TROWBRIDGE, P. J., et Nina L. BASSUK. *Trees in the Urban Landscape: Site Assessment, Design and Installation*, Hoboken, New Jersey, John Wiley and Sons, 2004.
- [75] TROWSDALE, Sam A., et Robyn SIMCOCK. « Urban stormwater treatment using bioretention », *Journal of Hydrology*, vol. 397, n°s 3-4, 2011, p. 167-174.
- [76] UNIVERSITY OF HAWAII AT MANOA. *Hawai Bioremediation Database*, [En ligne]. [www.hawaii.edu/abrp/dbase.html] (page consultée le 8 juillet 2011).
- [77] VAN DURME, G., et M. ERPICUM. « Variabilité spatiotemporelle de l'albédo — Analyse menée à la résolution métrique », *Bulletin de la Société géographique de Liège*, vol. 46, 2005, p. 27-35.
- [78] VELÁZQUEZ-LOZADA, A., J. E. GONZALEZ et A. WINTER. « Urban Heat Island Effect Analysis for San Juan, Puerto Rico », *Atmospheric Environment*, vol. 40, n° 9, 2006, p. 1731-1741.
- [79] VERMONT AGENCY OF NATURAL RESOURCES. *Vermont Stormwater Management Manual*, rédigé par le Center for Watershed Protection, 2002.
- [80] VOOGT, J. A. « Urban heat island », *Encyclopedia of Global Environmental Change*, vol. 3, 2002, p. 660-666.
- [81] WENG, Q., et S. YANG. « Managing the Adverse Thermal Effects of Urban Development in a Densely Populated Chinese City », *Journal of Environmental Management*, vol. 70, n° 2, 2004, p. 145-156.

- [82] WILBY, R. L., et G. PERRY. « Climate Change, Biodiversity and the Urban Environment: A Critical Review Based on London, UK », *Progress in Physical Geography*, vol. 30, n° 1, 2006, p. 73-98.
- [83] WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *Heat-waves: risks and responses*, série Health and Global Environmental Change, n° 2, 2004, 123 p.

ANNEXE I

BIBLIOGRAPHIE

I.1 DOCUMENTS GOUVERNEMENTAUX

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Model Low Impact Development Strategies for Big Box Retail Stores — The Greening of Surface Water Management Methods for Large Format Retailer*, Seattle, Washington, juillet 2007 (rapport final préparé par King County Department of Natural Resources and Parks, Water and Land Resources Division) [X7-83203301-0].

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ONTARIO (MEO). *Stormwater Management Planning and Design Manual*, mars 2003.

I.2 AUTRES DOCUMENTS

BARZYK, T. M., et J. FREDERICK. *Final Report: The Energy Balance of Urban Microclimates*, Environmental Protection Agency (EPA), [En ligne], 2006. [http://cfpub.epa.gov/ncer_abstracts/index.cfm/fuseaction/display.abstractDetail/abstract/8366/report/F].

CITY OF CHICAGO. *Guide to the Chicago Landscape Ordinance — Regulations And Guidelines Relating to Title 10, Chapter 32 and Title 17, Chapter 194a of the Chicago Municipal Code*, Chicago, aout 2000.

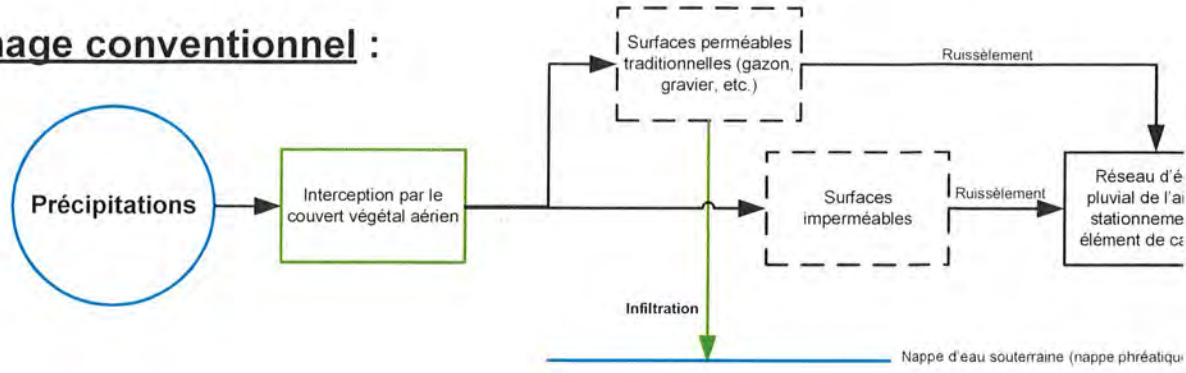
CITY OF CHICAGO, DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *The Chicago GreenAlley Handbook — An Action Guide to Create a Greener, Environmentally Sustainable Chicago*, Chicago.

COLLEGE OF ARCHITECTURE AND URBAN STUDIES, DEPARTMENT OF LANDSCAPE ARCHITECTURE. *Designing With Climate: Using Parking Lots to Mitigate Urban Climate*, Virginia Polytechnic Institute & State University, Blacksburg, Virginie, 8 avril 2004 (thèse de maîtrise d'Amanda Meredith Harris).

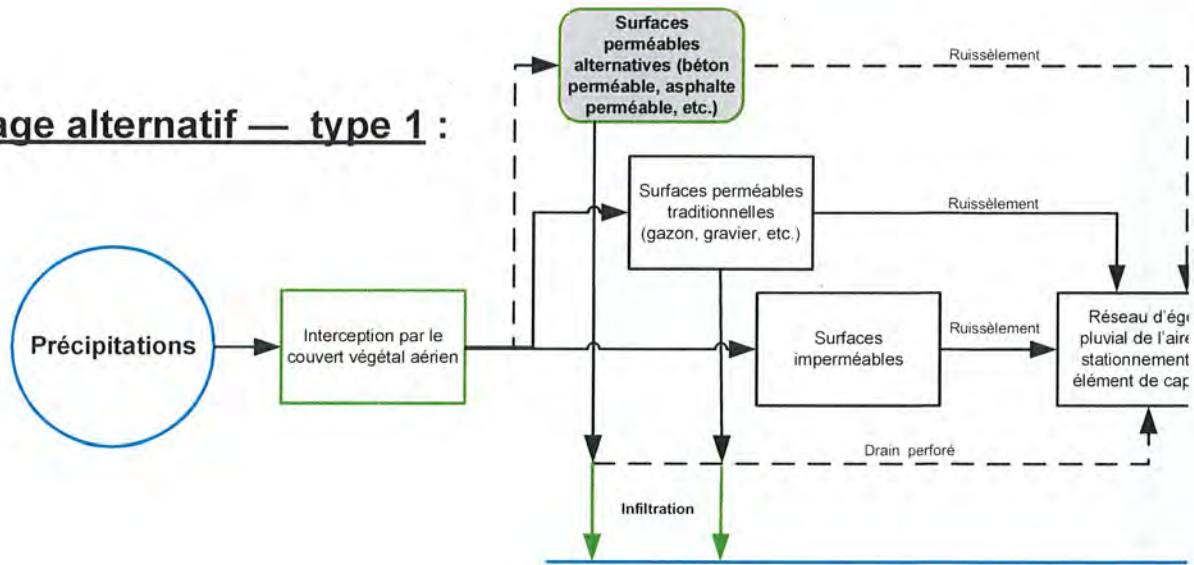
CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DE LAVAL (CRE). *Étude des biotopes urbains et périurbains de la CMM — Volet 3 : synthèse des indicateurs de rétention des eaux par les végétaux et possibilité d'application, en milieu urbain et périurbain, sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal*, 12 octobre 2006 (rapport préparé par Michel Labrecque et Yann Vergriete).

- DENY, Coralie, et Carole GAUMONT. *Matériaux réfléchissants et perméables pour contrer les îlots de chaleur urbains*, Montréal, Conseil régional de l'environnement de Montréal (CRE-Montréal), [En ligne], février 2008, 21 p.
[\[www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf991.pdf\]](http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf991.pdf).
- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies — Urban Heat Island Basics*, Washington, D.C., Climate Protection Partnership Division, Office of Atmospheric Programs, EPA, 2008c, 22 p.
- GEORGIA FORESTRY COMMISSION, URBAN AND COMMUNITY FORESTRY. *Trees, Parking and Green Laws: Strategies for Sustainability*, Stone Mountain, Géorgie, février 2004 (préparé par Kathleen L. Wolf).
- LALANDE-BORRIS, Yveline. *Le cas des stationnements à Montréal : leurs impacts environnementaux et les aménagements possibles pour les atténuer*, Sherbrooke, décembre 2007 (essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement, Maîtrise en environnement, Université de Sherbrooke).
- MCPHERSON, E. G., et J. MUCHNICK. « Effect of Street Tree Shade on Asphalt Concrete Pavement Performance », *Journal of Arboriculture*, vol. 31, n° 6, 2005, p. 303-310.
- METROPOLITAN COUNCIL. *Minnesota Urban Small Sites BMP Manual — Stormwater Best Management Practices for Cold Climates*, ed. Metropolitan Council Environmental Services, St.Paul, Minnesota, juillet 2001 (préparé par Barr Engineering Company).
- NORTH CAROLINA STATE UNIVERSITY et NORTH CAROLINA A&T STATE UNIVERSITY. « Designing Rain Gardens (Bio-Retention Areas) », *Urban Waterways*, Raleigh, Caroline du Nord.
- TORONTO AND REGION CONSERVATION AUTHORITY. *Performance Evaluation of Permeable Pavement and a Bioretention Swale*, Toronto, Ontario, novembre 2008 (rapport préparé par Toronto and Region Conservation dans le cadre du Sustainable Technologies Evaluation Program).

Drainage conventionnel :



Drainage alternatif — type 1 :



Drainage alternatif — type 2 :

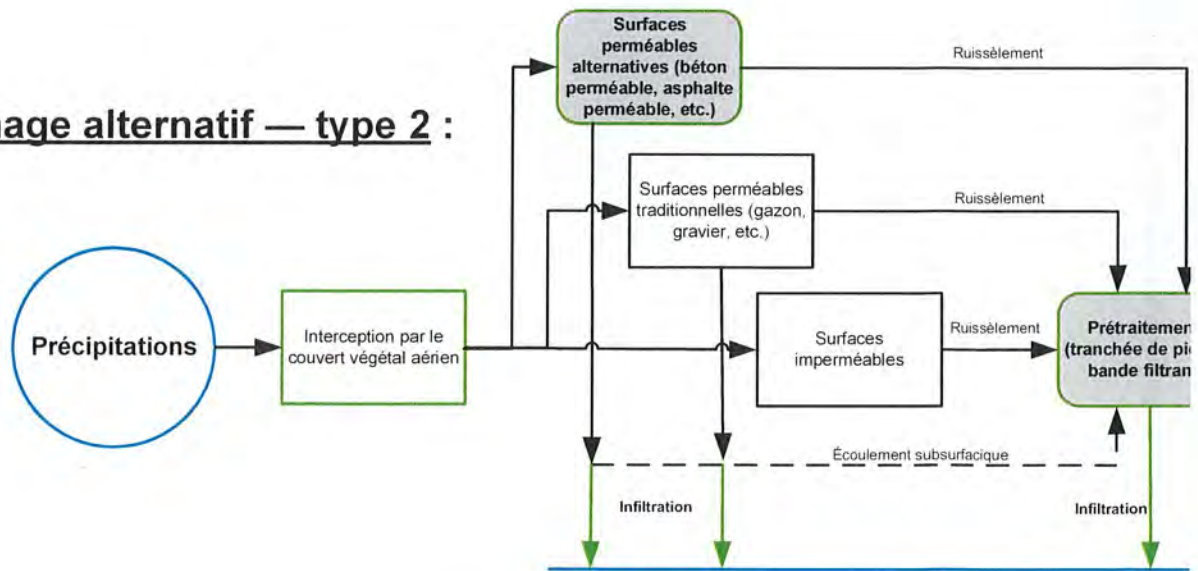


FIGURE 1 — DRAINAGE CONVENTIONNEL ET DRAINAGE ALTERNATIF

Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

Cette page est laissée

FORMULAIRE POUR COMMENTAIRES

Dans le but d'améliorer les documents publiés par le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) et d'en faciliter la mise à jour, nous vous invitons à nous faire parvenir vos suggestions et commentaires relatifs au présent document en remplissant le présent formulaire.

BNQ 3019-190

Lutte aux îlots de chaleur urbains — Aménagement des aires de stationnement — Guide à l'intention des concepteurs.

- JE DÉSIRE :**
- signaler une erreur dans ce document*
 - suggérer une modification à apporter à ce document*
 - faire part d'un besoin ou d'un intérêt pour créer un nouveau document*
 - proposer une autre intervention*

SUGGESTIONS ET COMMENTAIRES :

Expéditeur ou expéditrice :

_____	_____
(nom)	(organisme)
_____	_____
	(adresse)
_____	_____
	(code postal)
Signature : _____	Tél. : _____
	Date : _____

RETOURNER AU : Bureau de normalisation du Québec
333, rue Franquet
Québec (Québec) G1P 4C7
Téléphone : 418 652-2238
Télécopieur : 418 652-2292
Courriel : bnqinfo@bnq.qc.ca
Site Web : www.bnq.qc.ca



Exemplaire fourni dans le site Web du BNQ pour utilisation personnelle. Toute reproduction, distribution ou installation sur un réseau est interdite.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

Cette page est laissée intentionnellement vierge.

Bureau de normalisation du Québec

Membre du Système national de normes (SNN), le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) est l'un des quatre organismes d'élaboration de normes canadiens accrédités par le Conseil canadien des normes (CCN). Depuis le 1^{er} juillet 1990, il est une direction du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ).

Le BNQ a pour mission d'agir comme partenaire des milieux d'affaires, industriels, sociaux et réglementaires afin de favoriser l'amélioration de la qualité des produits, des services et des processus, ainsi que leur acceptation sur tous les marchés.

Le BNQ offre les services suivants :

- élaboration de normes ;
- certification de produits, de services et de processus ;
- certification de systèmes ;
- évaluation des laboratoires d'analyses aux fins d'accréditation par le CCN.

En matière d'élaboration de normes, les activités du BNQ permettent d'établir des critères de performance pour définir notamment la qualité, la sécurité et l'aptitude à l'emploi de produits, de services ou de processus dans un contexte de développement durable. L'approche distinctive du BNQ à cet égard est d'assurer un consensus entre toutes les parties concernées.

En matière de reconnaissance de conformité, l'approche du BNQ vise à garantir qu'un produit, qu'un processus ou qu'un service respectent de façon continue les exigences des normes qui les concernent.

En ce qui a trait à la certification de systèmes, les activités du BNQ visent à garantir que le système mis en place dans les entreprises est conforme et est maintenu conforme aux exigences des normes applicables.

Les différentes accréditations et reconnaissances détenues par le BNQ garantissent à ses clients que les mandats qu'ils lui confient sont réalisés selon les critères internationaux qui définissent les meilleures pratiques en matière de normalisation, de certification de produits, de services et de processus et de certification de systèmes.



Bureau de normalisation du Québec
333, rue Franquet
Québec (Québec) G1P 4C7
Téléphone : 418 652-2238 ou 1 800 386-5114
Télécopieur : 418 652-2292
bnqinfo@bnq.qc.ca
www.bnq.qc.ca

