

Guide de plantation d'arbres en milieu scolaire pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure



Direction de santé publique de la Montérégie

Décembre 2025

**Une publication de la Direction de santé publique (DSPu) de la Montérégie
Centre intégré de santé et de services sociaux (CISSS) de la Montérégie-Centre**

Auteure :

Noémie Demers-Bouchard, agente de planification, de programmation et de recherche, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Collaborateurs :

Simon Beaudoin, agent de planification, de programmation et de recherche, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Estelle Bouchard, agente de planification, de programmation et de recherche, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Andréanne Fortin, agente de planification, de programmation et de recherche, Équipe développement des enfants et des jeunes, secteur promotion-prévention, DSPu Montérégie

Roxanne Houde, médecin spécialiste en santé publique et médecine préventive, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Jolène Labbé, agente de planification, de programmation et de recherche, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Anne-Lou McNeil-Gauthier, médecin spécialiste en santé publique et médecine préventive, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Katherine Séguin, résidente en santé publique et médecine préventive, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Certaines reformulations de ce document ont été assistées par l'intelligence artificielle (Copilot).

Réviseurs :

Johanna Arnet, étudiante MSc, Chaire de recherche sur la forêt urbaine, Université du Québec à Montréal

Christian Dufresne, Agr. Ret., membre du comité Commercialisation, Québec Vert, Administrateur, SQP et Enfant d'abord, Classificateur et expert-conseil, Fleurons du Québec,

Johanne Elsener, MV, MSC C.Q., présidente de Santé Urbanité et membre de l'Association québécoise des médecins pour l'environnement

Louis-Philippe Fortin, consultant, enseignant et conférencier en arboriculture et foresterie urbaine

Chloé Frédette, biologiste, Ph. D., conseillère scientifique et chargée de projets, Québec Vert

Vincent Gauthray-Guyenet, responsable du Programme Forêt Urbaine, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy (CERFO) inc.

Edith Lachapelle, biologiste, responsable de l'approvisionnement et de la recherche et développement, Soverdi

Chloé Lamontagne Girard, architecte paysagiste – AAPQ/AAPC, responsable de l'équipe de conception, Soverdi

Marie Lapointe, PhD, conseillère scientifique spécialisée, Direction de la santé environnementale, au travail et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Alain Paquette, professeur, Chaire de recherche sur la forêt urbaine, Université du Québec à Montréal

Benoît St-Georges, horticulteur, chargé de projets, Québec Vert

Les réviseurs ont été conviés à apporter des commentaires sur des versions antérieures de cette production et, en conséquence, certains n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

Avec la participation de :

Laurie-Maude Drapeau, conseillère scientifique spécialisée, Direction de la santé environnementale, au travail et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec

Linda Duval, agente de planification, de programmation et de recherche, Direction adjointe-activités de prévention, promotion et protection de la santé, Direction des programmes jeunesse et activités de santé publique, Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Est

Chloé Émond, conseillère en loisir, Loisir et Sport Montérégie

Katherine Monette, coordonnatrice en milieux naturels et biodiversité, Conseil régional de l'environnement de la Montérégie (CREM)

Clémence Richer, conseillère en infrastructures naturelles, Vivre en Ville

Source photo de la page-titre : <https://www.cssdm.gouv.qc.ca/nouvelles/cour-ecole-arc-en-ciel/>. Reproduction avec autorisation, Mélanie Dusseault photographe.

Mise en page et révision linguistique :

Sophie Gamache, agente administrative, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Josiane Gouari, agente administrative, Gestion des menaces et santé environnementale, DSPu Montérégie

Josée Lafontaine, agente administrative, Équipe Développement des enfants et des jeunes, DSPu Montérégie

Ce document est disponible en version électronique sur le portail Internet de la Direction de santé publique – www.extranet.santemonteregie.qc.ca/sante-publique

Ce document est également disponible dans une version accessible pour en faciliter la lecture. Un document est accessible s'il peut être lu et utilisé par n'importe quel utilisateur, quel que soit l'outil informatique dont il dispose. Pour accéder à la version accessible de ce document, cliquez ici :

www.extranet.santemonteregie.qc.ca/sante-publique

Dans ce document, le générique masculin est utilisé sans intention discriminatoire et uniquement dans le but d'alléger le texte.

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2025

Bibliothèque et Archives Canada, 2025

ISBN : 978-2-555-02781-7 (PDF)



Reproduction ou téléchargement autorisé pour une utilisation personnelle ou publique à des fins non commerciales avec mention de la source : DEMERS-BOUCHARD, N. (2025). *Guide de plantation d'arbres en milieu scolaire pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure*, Longueuil, Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 49 p.

© Tous droits réservés

Centre intégré de santé et de services sociaux de la Montérégie-Centre, Direction de santé publique, 2025

1255, rue Beauregard, Longueuil (Québec) J4K 2M3

Téléphone : 450 928-6777 ■ Télécopieur : 450 679-6443

Tables des matières

Liste des tableaux, figures et annexes.....	5
Liste des sigles, des acronymes et des abréviations.....	6
Introduction	7
1 Pourquoi verdir les cours d'école par la plantation d'arbres?	9
1.1 Verdir pour mieux lutter contre les changements climatiques.....	9
1.2 Faire face aux défis de la chaleur extrême.....	9
1.2.1 Îlots de chaleur urbains	10
1.2.2 Impacts de la chaleur extrême sur le bien-être et la santé	11
1.2.3 Impacts de la chaleur extrême sur la réussite éducative	11
1.2.4 Populations à risque à la chaleur extrême	11
1.3 Planter des arbres pour un environnement plus frais.....	13
1.3.1 Bénéfices qui dépassent la fraîcheur	14
2 Bonnes pratiques de plantation d'arbres en milieu scolaire	16
2.1 Analyse des composantes de la cour d'école.....	16
2.2 Recommandations pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure dans la cour d'école	17
2.2.1 Combien d'arbres faut-il planter dans la cour d'école?.....	17
2.2.2 Comment optimiser l'ombre dans la cour d'école?	18
2.2.3 Comment maximiser la fraîcheur dans la cour d'école?.....	20
2.2.4 Quelles dimensions doivent avoir les arbres dans la cour d'école?	20
2.3 Recommandations pour la survie, la pérennité et la santé des arbres	21
2.3.1 Choix des espèces : diversité fonctionnelle	21
2.3.2 Période optimale pour la plantation d'arbres	24
2.3.3 Calibres optimaux des arbres.....	24
2.3.4 Techniques de plantation	25
2.3.5 Espacements entre les arbres.....	27
2.3.6 Distances de dégagement minimales.....	27
2.3.7 L'entretien : longévité et pérennité des arbres	28
2.3.8 Sensibilisation et participation pour un verdissement durable	29
Conclusion.....	30
Bibliographie	45

Liste des tableaux, figures et annexes

Tableaux :

Tableau 1 – Effets de la plantation d’arbres en matière de lutte aux changements climatiques	9
Tableau 2 - Avantages et désavantages des techniques de plantation.....	26

Figures :

Figure 1 – Exemples de causes des îlots de chaleur urbains (ICU).....	10
Figure 2 – Populations à risque à la chaleur extrême.....	12
Figure 3 – Le pouvoir rafraîchissant des arbres	13
Figure 4 – La canopée.....	17
Figure 5 – Les positions du soleil au cours de la journée en été	18
Figure 6 – Disposition des arbres en îlots de plantation	20
Figure 7 – Bénéfices des arbres à grand déploiement à maturité.....	21
Figure 8 – Trois types de calibres (diamètre du tronc mesuré à hauteur de souche [DHS])	25

Annexes :

Annexe A – Abrégé du guide de plantation d’arbres en milieu scolaire pour réduire l’exposition à la chaleur extérieure	31
Annexe B – Est-ce que l’école est en îlot de chaleur urbain?	36
Annexe C – Plaidoyer du guide de plantation d’arbres en milieu scolaire pour réduire l’exposition à la chaleur extérieure	41

Liste des sigles, des acronymes et des abréviations

AÉS	Approche École en santé
CC	Changements climatiques
CSS	Centre de service scolaire
CS	Commission scolaire
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
DHS	Diamètre à hauteur de souche
GES	Gaz à effet de serre
ICU	Îlot de chaleur urbain
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MEQ	Ministère de l'Éducation
UV	Ultraviolet

Introduction

Portée et objectif du guide

En raison de l'augmentation des températures due aux changements climatiques (CC), l'exposition à la chaleur extérieure¹ représente un risque pour la santé des élèves et de l'équipe-école. Généralement, les aménagements de cours d'école n'ont pas été réfléchis de façon optimale pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure. Par exemple, la présence d'asphalte, un nombre réduit d'arbres ou de zones d'ombrage sont souvent observés. De plus, un besoin a été exprimé par les intervenants qui soutiennent le (ré)aménagement² de cours d'école. Celui d'améliorer leurs connaissances en verdissement.

Pour mieux comprendre

Pourquoi l'aménagement de la cour d'école est-il important?

La cour d'école est à la fois un milieu de vie, un lieu d'enseignement et d'apprentissage pour les jeunes, un milieu de travail pour les adultes et peut même être un lieu à vocation communautaire (2). Les jeunes peuvent se retrouver dans la cour d'école jusqu'à cinq fois par jour, ce qui peut représenter environ 25 % du temps à l'école (3). Ces données ne tiennent pas compte des multiples opportunités additionnelles que peut offrir une cour bien aménagée : classes extérieures, activités plein air en éducation physique et à la santé, activités rassembleuses (ex. : début et fin d'années) (2).

Ce guide aidera les écoles primaires et secondaires à réduire l'exposition à la chaleur extérieure des élèves et de l'équipe-école par le verdissement de leur cour. Il abordera spécifiquement la plantation d'arbres en milieu scolaire, car elle constitue l'un des moyens les plus efficaces pour rafraîchir l'air ambiant (4).

Ce guide s'adresse principalement aux :

- Intervenants de l'approche École en santé (AÉS);
- Membres de l'équipe-école;
- Directions d'école;
- Centres de services scolaires (CSS) et commissions scolaires (CS).

¹ Généralement, elle est définie par des températures entre 31 et 33 °C le jour, et entre 16 et 20 °C la nuit, pour une durée de trois journées consécutives (1).

² Dans ce guide, le mot (ré)aménagement sera utilisé pour parler d'aménagement et de réaménagement de cours d'école.

L'objectif principal de ce guide vise à favoriser la plantation d'arbres lors du (ré)aménagement des cours d'école primaires et secondaires pour améliorer le bien-être et la santé des élèves et de l'équipe-école en réduisant leur exposition à la chaleur extérieure.

Les sections suivantes présentent les raisons pour lesquelles il est important de réduire l'exposition à la chaleur dans les cours d'école et les bonnes pratiques qui peuvent être adoptées concernant la plantation d'arbres pour atteindre cet objectif. Une version abrégée de ce guide est disponible à l'annexe A. Celle-ci comporte un résumé des bonnes pratiques et une liste de vérification pour réussir la plantation d'arbres dans la cour d'école.

1 Pourquoi verdir les cours d'école par la plantation d'arbres?

1.1 Verdir pour mieux lutter contre les changements climatiques

Selon l'Organisation mondiale de la Santé (5), les CC représentent la plus grande menace pour la santé à laquelle l'humanité est confrontée. Ceux-ci ont, et auront, pour effet, d'augmenter les températures de l'air, le nombre et la fréquence des épisodes de chaleur extrême (6). Afin de lutter contre les impacts des CC, des actions d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'adaptation doivent être réalisées. La plantation d'arbres permet d'agir sur ces deux volets (voir tableau 1).

Tableau 1 – Effets de la plantation d'arbres en matière de lutte aux changements climatiques

Volets	Objectifs	Effets de la plantation d'arbres
Atténuation	Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES).	Permet de capter naturellement les GES.
Adaptation	Réduire la vulnérabilité et renforcer la résilience de la population aux effets des CC.	Permet de réduire l'exposition à la chaleur extérieure par la création d'ombre et de fraîcheur.

1.2 Faire face aux défis de la chaleur extrême

Le calendrier scolaire n'échappe plus à la chaleur extrême. Un bon exemple est la vague de chaleur³ du 18 au 22 juin 2024, où la température a atteint 34,7 °C en Montérégie (8). De plus, le mois de septembre 2024 a représenté un nouveau record en termes de chaleur au Québec. Sa température moyenne a dépassé de 0,8 °C le précédent record des 105 dernières années (9). En Montérégie, des températures de 29 °C ont été mesurées durant ce mois de septembre 2024 (8).

Les projections climatiques suggèrent que les périodes de chaleur extrême deviendront plus intenses, dureront plus longtemps et se produiront plus fréquemment à l'avenir. En Montérégie, si l'on compare les prévisions de températures pour la période de 2041-2070 à celles de la période de 1991-2020, le nombre de journées de plus de 30 °C pourrait passer de 9 jours à 27 jours, alors que le nombre de vagues de chaleur pourrait être multiplié par neuf (10).⁴

Selon ces informations, les élèves et l'équipe-école seront de plus en plus exposés à des températures élevées et à des épisodes de chaleur extrême.

³ Une vague de chaleur est définie comme une période de 3 jours consécutifs (ou plus) lors de laquelle les températures maximales et minimales atteignent ou dépassent certains seuils en fonction des régions. En Montérégie, la Direction de santé publique considère qu'une vague de chaleur survient lorsque les températures atteignent 33 °C le jour et 20 °C la nuit, en moyenne, pendant trois jours consécutifs, ou deux nuits à 25 °C ou plus (7).

⁴ Les données sont issues de projections climatiques, c'est-à-dire des modélisations du climat futur, intégrant un scénario d'émissions de gaz à effet de serre SSP3-7.0 (dit « élevé »).

1.2.1 Îlots de chaleur urbains

Un îlot de chaleur urbain (ICU) est « un secteur urbanisé où les températures sont plus élevées que dans les secteurs environnants » (11). Il a été démontré que la température de l'air de ces centres urbains peut être jusqu'à 12 °C supérieurs que les zones rurales à proximité (12).

Pour mieux comprendre

Quelles sont les causes des îlots de chaleur urbains (ICU)?

Les ICU sont principalement causés par l'aménagement des milieux de vie (11).

L'un des facteurs les plus importants est l'utilisation de surfaces artificielles composées de matériaux imperméables qui ont une capacité de stockage et d'émission de chaleur plus grande, comme le béton et l'asphalte noir (voir figure 1). À cela, s'ajoutent la diminution ou la perte du couvert forestier et végétal ainsi que les émissions de chaleur et de gaz à effet de serre découlant des activités humaines (11).

Enfin, la morphologie urbaine c'est-à-dire la répartition des structures et des bâtiments peut influencer la formation d'ICU (11-13).

Les cours d'école étant souvent asphaltées et peu végétalisées, celles-ci sont souvent soumises au phénomène d'îlots de chaleur urbains augmentant les risques d'effets à la santé. Avec l'augmentation des températures causées par les CC, les cours d'école primaires et secondaires méritent une attention plus particulière. Pour vérifier si une cour d'école se situe dans un ICU, les étapes pour accéder à la carte en ligne sont présentées à l'annexe B.

Figure 1 – Exemples de causes des îlots de chaleur urbains (ICU)



Source : Générée par Copilot (IA)

1.2.2 Impacts de la chaleur extrême sur le bien-être et la santé

La chaleur extrême peut avoir des impacts sur le bien-être physique et mental (12-14-15) :

- La déshydratation, les crampes musculaires, les maux de tête;
- L'épuisement à la chaleur et le coup de chaleur, ce dernier pouvant être mortel;
- L'aggravation de problèmes de santé déjà présents comme le diabète, les troubles respiratoires, les maladies cardiovasculaires et d'autres maladies chroniques (mentales, rénales, neurologiques, etc.);
- Des troubles de l'humeur et de l'anxiété;
- Des troubles du sommeil;
- Des troubles du développement cognitif;
- Un recours aux services d'urgence en santé mentale.

L'exposition aux rayons ultraviolets (UV) augmente également les risques de coups de soleil, de lésions cutanées et de développer un cancer de la peau (16).

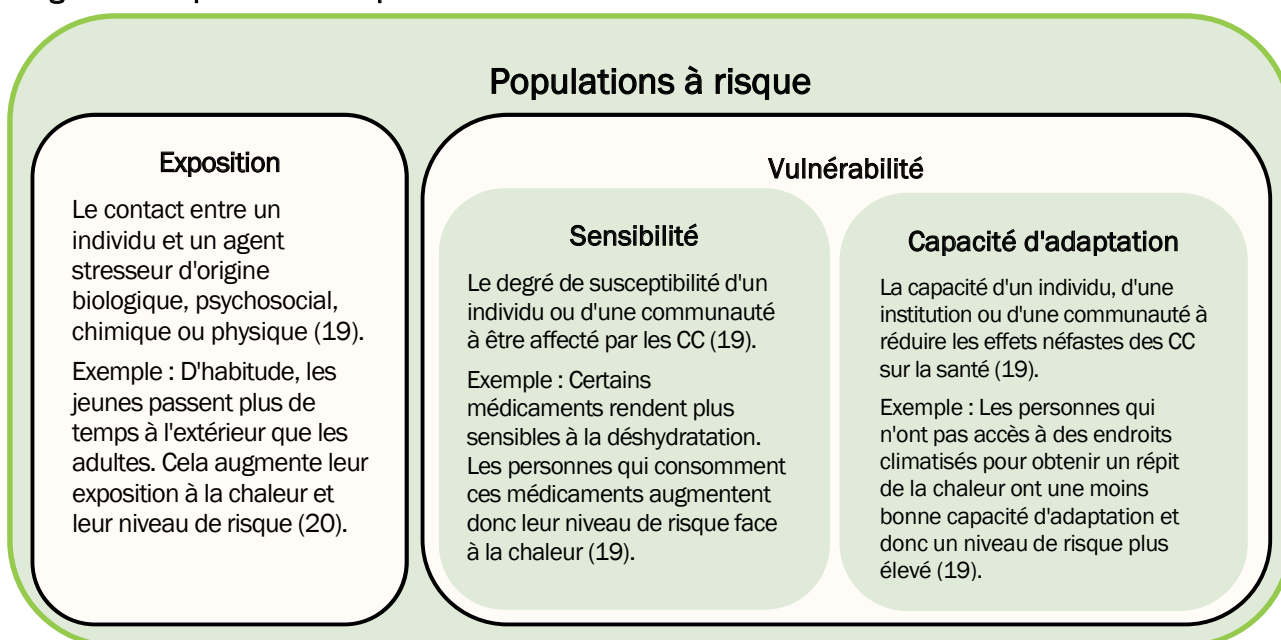
1.2.3 Impacts de la chaleur extrême sur la réussite éducative

De plus en plus d'études démontrent que la chaleur nuit aux capacités d'apprentissage des enfants. Une étude américaine a constaté que les températures élevées lors de journées scolaires avaient un effet négatif significatif sur l'apprentissage d'élèves âgés entre 8 à 13 ans, notamment en mathématiques. De plus, ces effets étaient plus prononcés chez les élèves défavorisés (15-17). L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis estime qu'une augmentation de la température de 2 °C liée aux changements climatiques est associée à une baisse de 4 % de la réussite éducative (17). Pour un élève moyen, passer un examen lors d'une journée à 32 °C réduit d'environ 10 % ses chances de réussite dans une matière spécifique comme l'algèbre (18).

1.2.4 Populations à risque à la chaleur extrême

Différents groupes de la population sont davantage à risque face à la chaleur extrême. Ces populations peuvent être à risque, d'une part, en raison de leur exposition, et d'autre part, en raison de leur vulnérabilité, c'est-à-dire leur sensibilité et leur capacité à pouvoir s'adapter (voir figure 2).

Figure 2 – Populations à risque à la chaleur extrême



Voici quelques exemples de populations à risque à la chaleur en milieu scolaire :

- Les enfants du préscolaire (enfants de 5 ans et moins).
 - Ceux-ci ont une moins bonne capacité d'acclimatation physique et ont moins d'aptitudes pour s'adapter à la chaleur. Par exemple, les enfants peuvent avoir plus de difficulté à exprimer leur besoin d'hydratation, ce qui les rend plus sensibles à la chaleur (19-21).
- Les personnes âgées.
 - Avec le vieillissement, la capacité du corps à s'adapter diminue. Par exemple, les personnes âgées ont une moins bonne capacité de thermorégulation, ce qui les rend plus sensibles à la chaleur (21-22). Les personnes âgées peuvent se retrouver parmi l'équipe-école.
- Les personnes vivant avec une incapacité.
 - Les élèves qui ont des conditions neurodéveloppementales ou des handicaps physiques ou mentaux peuvent avoir de la difficulté à adapter leur comportement ou ne perçoivent pas les signaux corporels de la chaleur (19).
- Les personnes vivant avec une maladie chronique.
 - Certaines maladies peuvent nuire aux mécanismes de thermorégulation et augmenter le stress de la chaleur sur le corps, ce qui a pour effet de rendre les personnes plus sensibles à la chaleur (19-21).
- Les personnes consommant certains types de médicaments.
 - La consommation de certains médicaments peut accélérer la déshydratation et la production de chaleur corporelle ainsi que réduire la capacité à ressentir les effets de la chaleur et la soif, ce qui peut rendre les personnes plus sensibles et moins en mesure de s'adapter face à la chaleur (19-21).

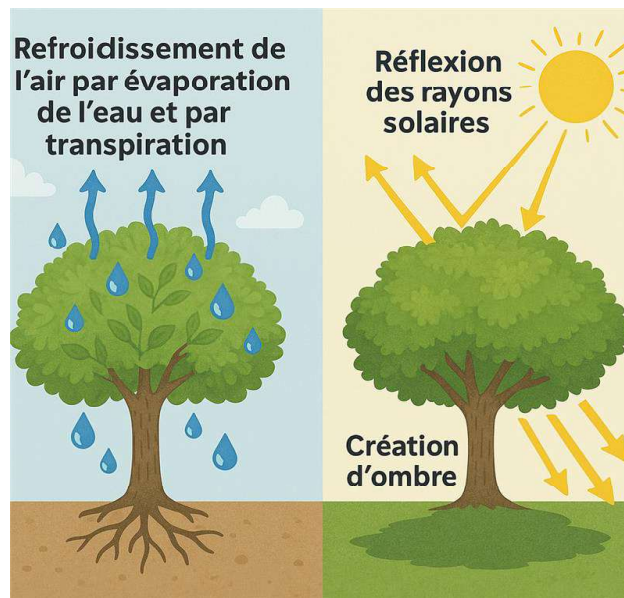
- Les personnes vivant dans un îlot de chaleur urbain ou un logement mal adapté.
 - Les logements mal adaptés sont souvent mal isolés, mal ventilés et n'ont pas de climatisation. Ce type de logements se trouve fréquemment dans des quartiers comportant peu d'espaces verts. Les résidents sont donc plus exposés à la chaleur (19-23). Les élèves et l'équipe-école qui vivent dans ces conditions n'auraient pas de répit de la chaleur après l'école.
- Les personnes vivant de la défavorisation matérielle.
 - Elles ont un accès limité à la climatisation, à une cour arrière, à un sous-sol, aux résidences secondaires et aux séjours à l'extérieur de la ville pour se rafraîchir. Les élèves de famille à faible revenu peuvent être plus exposés à la chaleur à domicile, ce qui peut augmenter leur risque de problème de santé, car ils subissent une accumulation plus importante de chaleur. Ce problème peut également être vécu par l'équipe-école (19-21-24-25-26).

1.3 Planter des arbres pour un environnement plus frais

La présence d'arbres dans les cours d'école comporte plusieurs bénéfices, mais il s'agit avant tout d'un moyen efficace pour rafraîchir l'air ambiant et ainsi réduire l'exposition à la chaleur.

Des études se sont penchées sur diverses stratégies de verdissement pour réduire la température extérieure. Parmi celles-ci, les arbres se sont avérés les plus efficaces (4). Les arbres offrent de l'ombre, bloquent et réfléchissent une partie du rayonnement solaire. Leur transpiration permet aussi d'abaisser la température de l'air grâce au phénomène d'évapotranspiration (27) (voir figure 3).

Figure 3 – Le pouvoir rafraîchissant des arbres



Source : Générée par Copilot (IA)

L'évapotranspiration correspond à l'émission de vapeur d'eau dans l'atmosphère depuis le sol et la surface des végétaux. Deux phénomènes naturels participent à ce processus. D'une part, l'eau s'évapore du sol et des surfaces mouillées. D'autre part, la transpiration libère de la vapeur d'eau à travers les feuilles (28-29-30). En résumé, l'évapotranspiration des arbres agit comme un climatiseur naturel en rafraîchissant l'air ambiant. Des chercheurs ont constaté qu'une variation de température de 9,3 °C pouvait être ressentie entre une zone ombragée par des arbres et une zone non ombragée (31).

Le pouvoir rafraîchissant des arbres dépend de différents facteurs, tels que leur bonne croissance, la qualité des sols, la disponibilité en eau et l'espace suffisant pour le déploiement des racines (12). Certains de ces facteurs seront abordés dans la prochaine section portant sur les bonnes pratiques de plantation d'arbres.

1.3.1 Bénéfices qui dépassent la fraîcheur

Au-delà de la réduction de l'exposition à la chaleur, la présence d'arbres en milieu scolaire peut apporter de nombreux autres bénéfices pour la santé physique et mentale ainsi que pour l'environnement (32) :

- Réussite éducative des jeunes;
- Meilleure santé mentale et bien-être;
- Meilleure santé physique;
- Promotion d'un mode de vie physiquement actif;
- Promotion des activités en plein air;
- Protection contre les UV;
- Absorption de la pollution sonore locale;
- Amélioration de la qualité de l'air;
- Préservation des infrastructures;
- Maintien de la biodiversité;
- Embellissement du paysage bâti;
- Gestion des eaux pluviales;
- Diminution des besoins de climatisation et de chauffage.

Ces bénéfices sont davantage détaillés dans le plaidoyer **Rafraîchir l'école, cultiver la réussite : planter maintenant pour protéger demain** portant sur les différentes raisons pour soutenir et prioriser la plantation d'arbres en milieu scolaire, disponible à l'annexe C.

Pour mieux comprendre

Réussite éducative et nature : quels sont les liens?

L'accès à des espaces naturels de jeu et d'apprentissage est important dans le développement des jeunes. Les études constatent que :

- La nature atténue l'impact du stress de la vie sur les enfants et les aide à faire face à l'adversité;
- Les environnements naturels et les espaces éducatifs extérieurs encouragent la réflexion, l'apprentissage, le leadership et les capacités d'innovation;
- L'exposition à des environnements naturels favorise le développement cognitif des élèves en améliorant leur capacité de raisonnement, leur sens d'observation et leur conscience;
- Les environnements naturels stimulent l'interaction sociale entre les jeunes;
- Les enfants ayant une vue sur la nature ou le contact avec cette dernière obtiennent de meilleurs résultats aux tests de concentration et d'autodiscipline;
- Les enfants exposés à la verdure affichent de meilleurs résultats en anglais et en mathématiques;
- Les enfants présentant des symptômes de trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH) ont plus de facilité à se concentrer après avoir eu un contact avec la nature.

L'ensemble de ces constats sont tirés de *K-12 Outdoor Design Guide* (33).

2 Bonnes pratiques de plantation d'arbres en milieu scolaire

Une version abrégée de ce guide est disponible à l'annexe A. Celle-ci comporte un résumé des bonnes pratiques et une liste de vérification pour réussir la plantation d'arbres dans les cours d'école.

Ce guide identifie une série de bonnes pratiques de manière générale. Toutefois, il est recommandé de se fier, dans tous les cas, aux experts dans le domaine pour des recommandations spécifiques à votre cour d'école.

À des fins de concision, les experts auxquels le présent guide fait référence peuvent être des aménagistes, des architectes, des architectes paysagistes et des technologues qui œuvrent dans les domaines du bâtiment, des travaux publics, de l'aménagement et de l'urbanisme, tels que décrits dans la [Fiche PL-1 – Le professionnel de l'aménagement : Guide pour la réalisation d'un projet d'aménagement d'une cour d'école primaire](#) (34).

2.1 Analyse des composantes de la cour d'école

(Ré)aménager la cour d'école comporte plusieurs étapes. Ce guide aborde principalement la planification et la conception. Pour se familiariser davantage avec la démarche complète de (ré)aménagement de la cour d'école, voici des ressources à votre disposition :

- [Aménagement d'une cour d'école primaire | Ministère de l'Éducation](#) (35);
- [Réenchanter la cour d'école secondaire - Réseau des unités régionales loisir et sport du Québec](#) (36).

Pour favoriser une plantation d'arbres adéquate, il est primordial d'analyser en amont les composantes de la cour d'école. Cette analyse mettra en valeur les opportunités de plantation lors du (ré)aménagement de la cour d'école.

L'analyse des composantes implique de faire un état de situation de l'aménagement actuel en identifiant, par exemple, ses contraintes, ses caractéristiques et ses atouts (35) :

- Particularités de l'école.
 - Travaux majeurs, nombre d'élèves, etc.
- Cadre juridique.
 - Lois, règlements, responsabilités organisationnelles, etc.
- Éléments construits.
 - Infrastructures (électricité, gaz), stationnement.
- Éléments naturels et environnementaux.
 - Zones d'ensoleillement, végétation, orientation des vents, caractéristiques du sol, luminosité disponible, etc.

- Fonctionnalités.
 - Zones de déneigement et déglçage, circulation des élèves, modalités de surveillance, accès à la cour, liens entre l'extérieur et l'intérieur, lignes de désir, etc.

Dès le début des réflexions pour (ré)aménager la cour d'école, il est recommandé de miser sur la collaboration avec l'équipe-école, les élèves, les ressources matérielles, le comité de parents, l'intervenant de l'approche École en santé, l'unité régional de loisir et sport, la municipalité, les professionnels de l'aménagement. Pour plus de détails, consultez la [Fiche M-1 – Rôles des différents acteurs du projet d'aménagement : Guide pour la réalisation d'un projet d'aménagement d'une cour d'école primaire](#) (37).

2.2 Recommandations pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure dans la cour d'école

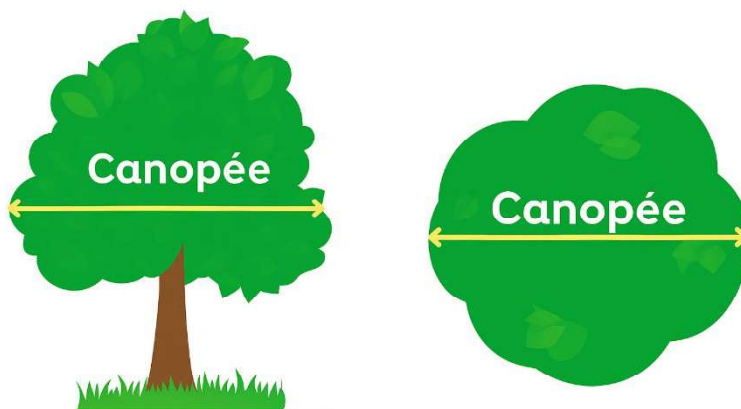
Cette section aborde différents éléments de la plantation à considérer pour maximiser l'effet des arbres afin de réduire l'exposition à la chaleur extérieure des élèves et de l'équipe-école.

2.2.1 Combien d'arbres faut-il planter dans la cour d'école?

Il est impossible de quantifier le nombre exact d'arbres nécessaire pour obtenir les effets rafraîchissants optimaux. Ce qu'il faut retenir, c'est que plus ils sont nombreux dans la cour d'école, plus leurs bénéfices seront grands.

L'indice de canopée peut être utilisé pour se doter d'un objectif de plantation. La canopée peut être définie comme « la projection au sol de la cime (couronne) des arbres (incluant les feuilles, les branches et le tronc), qui est visible du ciel » (voir figure 4) (38-39). L'indice de canopée, quant à lui, indique la proportion de la superficie d'un territoire recouvert par cette canopée (39).

Figure 4 – La canopée



Source : <https://vancouver.ca/files/cov/vancouver-tree-canopy-assessment-2022.pdf>. Modifiée par l'auteure.

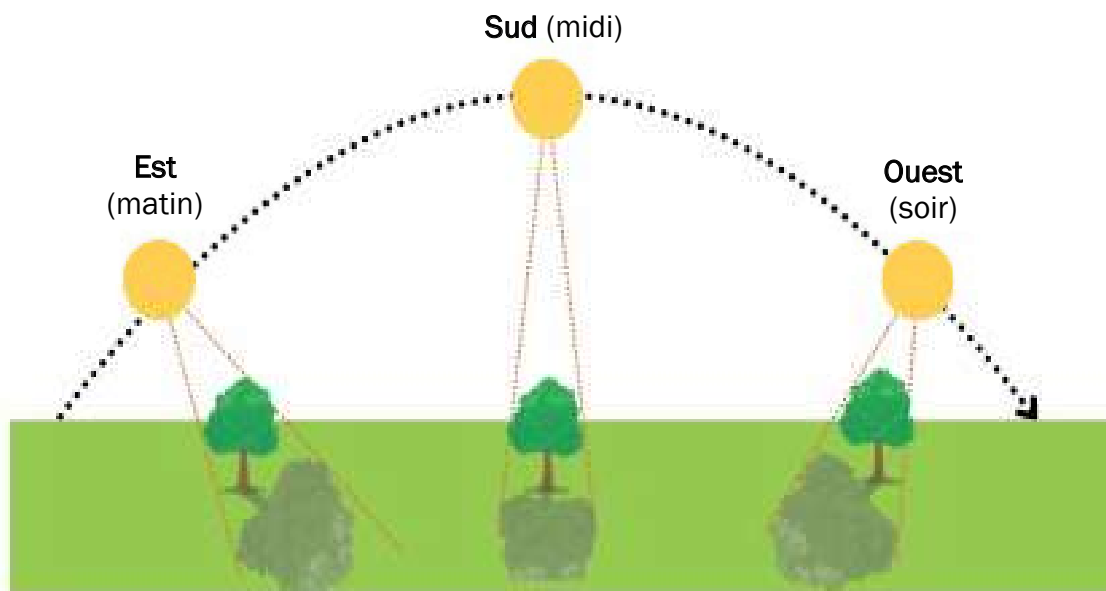
Il est recommandé de viser le maximum de canopée. Il est reconnu qu'atteindre 40 % de canopée permettrait d'améliorer les bénéfices sur la santé (39-40). De telles proportions peuvent être difficiles, voire impossibles en raison de la superficie des cours d'école et de l'espace disponible. Cependant, il est important de retenir que toute augmentation de l'indice de la canopée contribuera positivement au refroidissement de l'air par les arbres et à la santé des élèves et de l'équipe-école (40).

L'indice de canopée peut être établi ou projeté de différentes façons. Les architectes paysagistes sont parmi les experts qui peuvent vous accompagner dans le calcul de l'indice de canopée.

2.2.2 Comment optimiser l'ombre dans la cour d'école?

La taille des arbres à maturité (aussi abordée dans la section 2.2.4) et les lieux de plantation des arbres doivent être choisis de manière judicieuse afin de créer de l'ombre à des endroits stratégiques de la cour d'école. Pour ce faire, il est important de prendre en compte l'orientation de la cour d'école, la trajectoire apparente du soleil dans une journée, ainsi que la saison afin d'anticiper où l'arbre créera de l'ombre (41). Le soleil se déplace constamment au courant de la journée, se levant du côté est et se couchant du côté ouest (voir figure 5).

Figure 5 – Les positions du soleil au cours de la journée en été



Source : <https://www.assistancescolaire.com/enseignant/college/ressources/base-documentaire-en-sciences/6sce0601>. Modifiée par l'auteure.

Pour maximiser l'ombrage sur une zone désirée, les arbres doivent être disposés sur les faces est, sud-est, sud-ouest et ouest et, idéalement, être assez grands pour ombrager la zone concernée (12).

Certaines zones spécifiques dans la cour d'école devraient être ombragées. Voici quatre critères permettant de prioriser les endroits de plantation d'arbres (12,16) :

Moment d'occupation



Les endroits occupés durant les moments, où les niveaux de chaleur et de rayonnement du soleil sont les plus élevés, soit :

- entre 11 h et 15 h;
- entre mai et octobre.

Fréquence d'utilisation



Les endroits qui sont le plus souvent fréquentés. Par exemple :

- zones des structures de jeu;
- zones de jeux collectifs;
- zones d'accueil.

Durée d'utilisation



Les endroits où les élèves et l'équipe-école passent le plus de temps. Par exemple :

- zones de repos;
- zones de jeux collectifs;
- zones de classe extérieure.

Nature du site et de l'activité



Les endroits utilisés pour une activité essoufflante ou avec un revêtement qui absorbe plus de chaleur. Par exemple :

- une cour d'école asphaltée;
- un terrain synthétique.

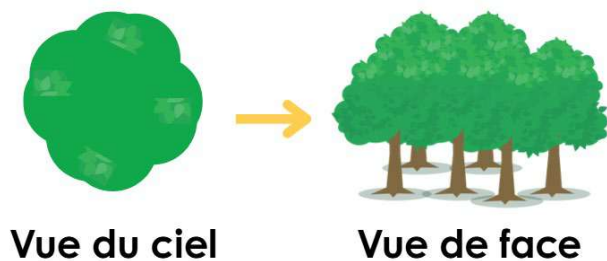
Des zones prioritaires seraient donc des endroits asphaltés, peu végétalisés, où une majorité d'élèves et de membres d'équipe-école passent le plus de temps entre 11 h et 15 h (33), comme les zones de jeux collectifs et les zones de repos ou d'apprentissage. Dans l'idéal, les abords des terrains sportifs seraient également végétalisés.

Par ailleurs, dans le cadre de la planification du (ré)aménagement d'une cour d'école, les arbres peuvent être utilisés de manière stratégique pour structurer les axes de circulation et délimiter les différentes zones fonctionnelles (42). Pour plus de détails sur les différentes stratégies d'application, consultez [Aménager la cour, un travail d'équipe! : Répertoire de bonnes pratiques d'aménagement d'une cour d'école primaire](#) (41).

2.2.3 Comment maximiser la fraîcheur dans la cour d'école?

La façon dont les arbres sont disposés dans la cour d'école va influencer leur capacité à rafraîchir l'air. Certaines méthodes permettent d'apporter plus de fraîcheur, comme la disposition des arbres en îlots de plantation (voir figure 6). Planter plusieurs arbres ensemble crée une canopée continue. Cela permet de produire plus d'ombre et de garder l'environnement plus frais, comparé à des plantations en cercle, en U ou avec des arbres isolés (31).

Figure 6 – Disposition des arbres en îlots de plantation



Source : Généré par Copilot (IA). Modifiée par l'auteur.

La présence d'îlots de plantation n'est pas toujours possible dans une cour d'école. Dans cette situation, il est préférable de planter le plus d'arbres, peu importe leur disposition selon les contraintes de la cour.

2.2.4 Quelles dimensions doivent avoir les arbres dans la cour d'école?

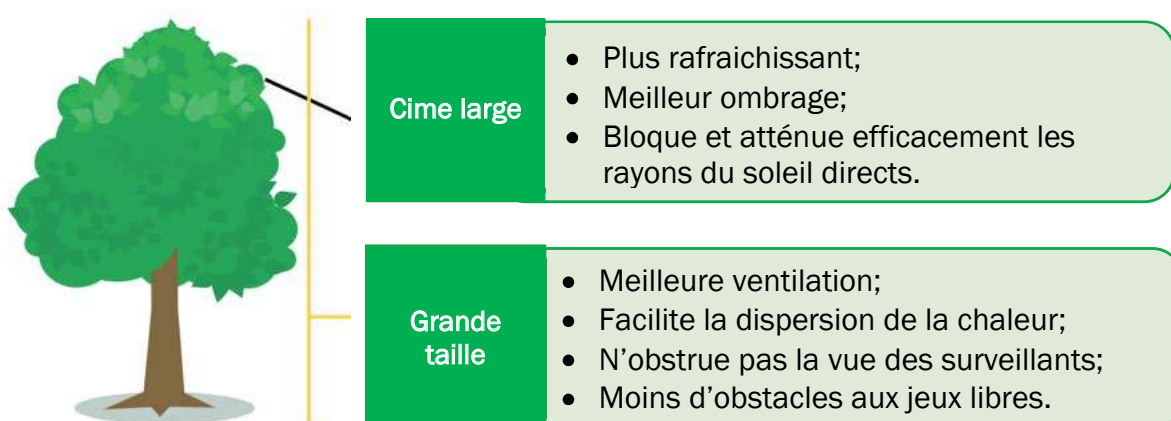
Lorsque l'espace de plantation est réduit, il est recommandé de planter des arbres à grand déploiement à maturité. Les arbres à grand déploiement, qui sont de grandes tailles (plus grands et plus larges), ont une performance supérieure en termes d'amélioration du confort thermique⁵ du milieu environnant (voir figure 7) (31). Comme le MEQ le mentionne (41), ceux-ci sont à privilégier, car ils créent plus d'ombre et ils bloquent ou atténuent plus efficacement le rayonnement solaire direct par leur grande taille et leur cime large (31).

Un arbre qui est grand peut également contribuer à une meilleure ventilation et faciliter la dispersion de la chaleur (31). De plus, dans une cour d'école, de grands arbres permettent de ne pas obstruer la vue des surveillants et agissent moins comme des obstacles aux jeux libres dans la cour.

Lorsqu'il y a davantage d'espace disponible, il est recommandé de planter des arbres de dimensions (hauteur et largeur) et de formes variées (diversité structurelle) (44). Afin de maximiser la captation de la lumière et la transpiration, il faut s'assurer d'intégrer des arbres à grand déploiement à maturité.

⁵ État de bien-être ressenti dans un environnement dont la température est agréable et adaptée. Il dépend de facteurs autant individuels qu'environnementaux : température de l'environnement, métabolisme, habillement, sensibilité de chacun, etc.) (43).

Figure 7 – Bénéfices des arbres à grand déploiement à maturité



2.3 Recommandations pour la survie, la pérennité et la santé des arbres

Pour qu'un arbre puisse offrir de l'ombre et de la fraîcheur, celui-ci doit être vivant, survivre dans le temps et idéalement atteindre son plein déploiement. Trop souvent, par exemple, les projets de plantation souffrent d'une croissance insuffisante des espèces, ce qui mène à des plantations inadaptées, des conflits avec les infrastructures ou une mortalité prématurée. Cette section contient donc des recommandations permettant de favoriser la survie, la pérennité et le développement du plein potentiel des arbres.

2.3.1 Choix des espèces : diversité fonctionnelle

Chaque espèce d'arbre possède des caractéristiques uniques qui se nomment traits fonctionnels. En présence de plusieurs espèces d'arbres aux traits variés, on parle de « diversité fonctionnelle ». Les traits fonctionnels peuvent être (45) :

- Morphologiques (forme des feuilles, épaisseur de l'écorce);
- Physiologiques (capacité à faire la photosynthèse, capacité à absorber les nutriments);
- Phénologiques (moment de floraison, moment de production de fruits).

Ces traits jouent donc des rôles dans la capacité de croissance, de reproduction et de survie d'un arbre tout en influençant son interaction avec son environnement.

Il n'existe aucune espèce qui peut résister à la fois aux inondations, à la sécheresse, aux froids intenses, aux insectes, aux maladies et aux vents violents. C'est pourquoi il est intéressant de planter plusieurs espèces ayant différents traits fonctionnels. Pour y parvenir, les espèces avec des traits similaires sont regroupées par groupes fonctionnels (44-46).

Le choix d'espèce doit tenir compte non seulement du climat actuel, mais aussi des conditions climatiques futures. Cela implique une bonne tolérance au stress hydrique et une capacité à s'adapter aux ICU. Il existe des espèces reconnues pour avoir une meilleure résistance aux ICU, informez-vous auprès d'un expert.

En choisissant des espèces variées en provenance de différents groupes fonctionnels, on augmente la résilience du milieu à faire face à différentes perturbations comme les maladies, les sécheresses et la chaleur. La raison est simple, plus les arbres sont différents dans leurs fonctions, plus ils peuvent se compléter. Il est recommandé d'aménager une cour avec des arbres aux fonctions variées pour que sa végétation soit capable de s'adapter et de continuer à offrir des bénéfices, notamment ceux de réduire l'exposition à la chaleur par la création d'ombre et de fraîcheur, même en cas de stress environnemental (46).

Par ailleurs, il ne faut pas négliger la plantation de conifères (comme les pins ou les sapins), même s'ils n'ont pas nécessairement une fonction importante dans la réduction de l'exposition à la chaleur. Ils peuvent réduire les besoins en chauffage et en climatisation en agissant comme coupe-vent ou en bloquant le soleil selon leur emplacement. Ils s'intègrent bien dans une approche de diversité structurelle, en variant les formes et les hauteurs des arbres. Ils aident à gérer la neige en hiver, en limitant son accumulation ou sa dispersion par le vent. Enfin, ce sont les seuls arbres qui restent verts toute l'année, ce qui apporte de la vie et de la couleur même pendant les mois plus froids. Ils ne rafraîchissent pas autant l'été, mais ils sont précieux pour le confort et l'esthétique en toutes saisons (45-46).

Enfin, pour que la diversité fonctionnelle soit appliquée et apporte les avantages recherchés, il est primordial qu'elle soit planifiée. Il est recommandé d'être accompagné par des experts dans cette étape cruciale de sélection des espèces. De plus, notez que des municipalités et des CSS/CS interdisent certaines essences d'arbres. Il est donc important de s'informer et de valider les essences sélectionnées auprès du Service aux ressources matérielles de ces organisations.

Pour aller plus loin

Les espèces allergènes

Les arbres peuvent produire des pollens allergènes. Les CC exacerbent les impacts des pollens en allongeant la saison de production et en augmentant l'aire de répartition des plantes produisant les pollens allergènes. La quantité de pollens par plant et le potentiel de causer des allergies sont donc augmentés. Il existe différents types de pollens allergènes susceptibles d'affecter la population à des moments variables. Les bouleaux, les ormes et aulnes sont des espèces d'arbres connues pour produire du pollen d'avril à juin, tandis que les érables produisent leur pollen plutôt à la fin mars (47). Ceci dit, les arbres, en créant de l'ombre, contribuent à limiter la croissance de l'herbe à poux, responsable de près de 75 % des allergies saisonnières au Québec (48). Les recommandations suivantes permettent de maximiser la plantation d'arbres tout en mitigeant les enjeux liés aux pollens allergènes :

- Diversifier les espèces plantées. Ceci permet de diminuer la concentration de pollen d'une seule espèce dans l'air, donc de diminuer le potentiel allergène d'un aménagement (49-50);
- Favoriser la plantation d'espèces femelles. Les espèces femelles ne produisent pas de pollen, mais des fruits. Par conséquent, le choix d'espèces femelles doit être réfléchi et planifié (49-50);
- Favoriser la plantation d'espèces pollinisées par les insectes. Ces espèces produisent moins de pollen, et celui-ci est souvent plus lourd, collant et ne se disperse pas dans l'air (49-50);
- Favoriser la plantation d'arbres qui ont leurs fleurs mâles et femelles sur le même arbre (monoïques). Ces arbres ont un potentiel allergène moins élevé que les arbres mâles dioïques. Les arbres dioïques sont des arbres distincts : l'un porte des fleurs uniquement mâles, et l'autre des fleurs uniquement femelles (50);
- Favoriser la plantation de cultivars stériles. Ces espèces ne produisent pas de graines et pas ou très peu de pollen. Il faut noter que la plantation de ces espèces doit rester équilibrée et limitée afin de ne pas nuire à la biodiversité locale (51).

2.3.2 Période optimale pour la plantation d'arbres

Il est préférable de planter les arbres à l'automne ou encore au printemps (52). Il est important de prendre en compte les conditions environnementales de la région. La température du sol et la disponibilité de l'eau sont des facteurs pouvant influencer la période optimale pour la plantation. Par exemple, si un arbre est planté à la fin du printemps (mai, juin) et qu'il fait très sec durant les premiers mois, celui-ci peut avoir plus de difficulté à puiser l'eau dans le sol étant donné que son système racinaire n'a pas eu le temps de suffisamment se développer.

La température et les saisons idéales pour la plantation sont :

- Une température du sol au-dessus de 10 °C pour faciliter le développement des racines et le stockage des nutriments;
- Au début du printemps, avant l'apparition des feuilles;
- À l'automne, après la chute des feuilles.

2.3.3 Calibres optimaux des arbres

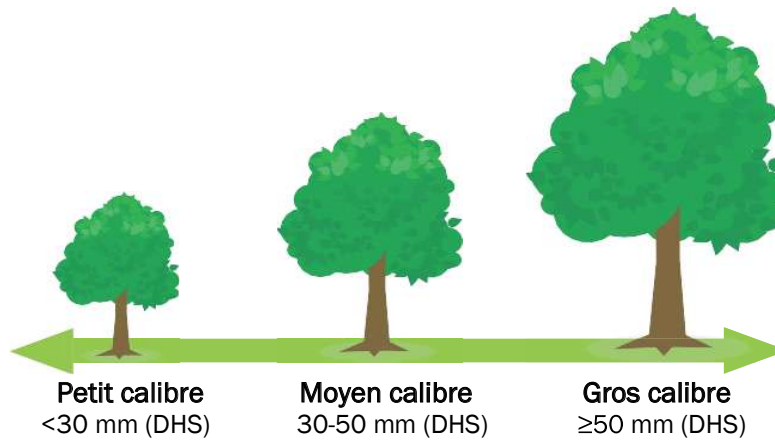
Les arbres à planter peuvent être associés à trois types de calibres (voir figure 8). Le calibre des arbres correspond au diamètre du tronc en millimètres (mm). En architecture de paysage, le calibre s'exprime en DHP (diamètre à hauteur de poitrine) et il correspond au diamètre d'un arbre mesuré à 1,30 mètre au-dessus du niveau du sol (53). En pépinière, les fournisseurs emploient plutôt le DHS (diamètre à la hauteur de souche) et il correspond au diamètre d'un arbre mesuré au niveau de la base du tronc, soit entre 10 et 40 centimètres au-dessus du niveau du sol (54). À noter que les conifères ont leur propre critère pour calculer leur calibre. Ils se mesurent seulement en hauteur (cm).

Différents avantages et contraintes doivent être considérés dans le choix des calibres des arbres qui seront plantés. Le contexte, les besoins et les ressources du projet de plantation doivent être considérés dans le choix des calibres. Un arbre de plus petit calibre aura une croissance plus rapide qu'un arbre de plus gros calibre. En fait, plus le calibre est gros, plus le choc de transplantation sera long. Ce choc est causé par la perturbation du système racinaire lors de la transplantation. Il s'agit de la période où la croissance de l'arbre ralentit et ne pousse presque pas en hauteur et en largeur. Il mobilise ses ressources pour restaurer son système racinaire. Pendant cette période, la surveillance de son état de santé et un arrosage régulier sont recommandés (55-56).

Bien que les arbres de petit calibre reprennent plus vite leur croissance, ils sont toutefois plus vulnérables aux blessures mécaniques (écorchures, fractures, choc), notamment en milieu scolaire (42). Quant aux arbres de gros calibre, leur coût peut représenter un frein à leur acquisition. Par ailleurs, le choix de certains calibres peut parfois ne pas être possible s'ils ne sont pas disponibles auprès des fournisseurs. De manière générale, un calibre moyen est le standard pour le (ré)aménagement de cours d'école. Toutefois, il importe de demeurer flexible sur les choix des calibres plantés. Certaines mesures peuvent être adoptées pour favoriser la survie ou la croissance des arbres en présence de contraintes (ex. : protéger les petits calibres).

En résumé, pour favoriser la survie et la croissance des arbres, une balance entre les risques et les bénéfices spécifiques aux différents projets de plantation doit être effectuée.

Figure 8 – Trois types de calibres (diamètre du tronc mesuré à hauteur de souche [DHS])



Source : Générée par Copilot (IA). Modifiée par l'auteure.

2.3.4 Techniques de plantation

Le recours à une mauvaise technique de plantation, pour un site ou un sol donné, peut nuire à la survie ou au déploiement des arbres. Pour prendre une décision éclairée, cette section décrit trois techniques de plantation, leurs avantages et leurs désavantages (57) (voir tableau 2).

Fosses avec structures modulaires d'enracinement

Il s'agit d'une structure compartimentée en modules ou en cellules. Cette structure permet d'étendre l'espace disponible pour la croissance des racines sous des surfaces pavées qui reçoivent des charges plus élevées. Exemple : les espaces de stationnement (57).



Source : Générée par Copilot (IA)

Fosses ouvertes standard

Ces fosses sont souvent entourées de matériaux solides comme le béton sur une certaine profondeur, mais elles restent ouvertes au fond pour que les racines puissent atteindre le sol naturel. Elles peuvent avoir différentes tailles et accueillir un ou plusieurs arbres selon l'espace disponible (57).



Source : Générée par Copilot (IA)

Fosses avec sol structural

Les fosses de plantation avec du sol structural peuvent s'étendre sous des espaces minéralisés comme les pavés ou les trottoirs, tant que ces zones ne supportent pas de poids trop lourds. Elles permettent aux racines des arbres d'avoir plus d'espaces pour se développer (57).



Source : Générée par Copilot (IA)

Tableau 2 - Avantages et désavantages des techniques de plantation

Techniques de plantation	Avantages	Désavantages
Fosses avec structures modulaires d'enracinement	• Résistance à la compaction; • Beaucoup d'espaces disponibles pour le développement racinaire; • Potentiel élevé d'utilisation pour la gestion des eaux pluviales; • Possibilité d'être utilisées sous des pavés; • Capacité à supporter un poids lourd.	• Coûts d'implantation élevés; • Complexité élevée d'entretien du réseau des conduits souterrains.
Fosses ouvertes standard	• Coûts d'implantation faibles; • Potentiel d'utilisation pour la gestion des eaux pluviales; • Peu de complexité d'entretien du réseau des conduits souterrains.	• Faible résistance à la compaction; • Faible espace disponible pour le développement racinaire; • Impossibilité d'être utilisées sous des pavés; • Incapacité à supporter du poids.
Fosses avec sol structural	• Résistance moyenne à la compaction; • Espace disponible pour le développement racinaire; • Potentiel d'utilisation pour la gestion des eaux pluviales; • Possibilité d'être utilisées sous des pavés; • Capacité à supporter un poids moyen; • Peu de complexité d'entretien du réseau des conduits souterrains.	• Coûts d'implantation moyens.

2.3.5 Espacements entre les arbres

Un espace insuffisant entre les arbres peut nuire à leur croissance et donc à leur plein déploiement (55). Il n'existe pas de règles strictes sur l'espacement entre les arbres en raison de la grande variabilité entre les espèces et leur comportement en milieu aménagé. Pour ne pas nuire au déploiement des arbres, il est recommandé de considérer leur hauteur, leur largeur à maturité et leur vitesse de croissance, tout en tenant compte de la réalité du site.

À titre indicatif, Nature Québec (55) recommande ces distances entre les arbres de même déploiement :

- Petit déploiement (<9 m de hauteur) : 3-4 mètres;
- Moyen déploiement (9 à 15 m de hauteur) : 5-6 mètres;
- Grand déploiement (>15 m de hauteur) : 7-10 mètres.

2.3.6 Distances de dégagement minimales

Des distances de dégagement minimales doivent être respectées entre les arbres et les infrastructures. Celles-ci permettent de favoriser le déploiement et l'enracinement optimaux des arbres et de ne pas nuire à la maintenance ainsi qu'aux fonctions de certaines infrastructures. Ces distances vont varier selon les caractéristiques des arbres plantés et des caractéristiques de la cour d'école. Pour cette raison, l'analyse des composantes de la cour est une étape essentielle.

Les distances à respecter doivent tenir compte des bâtiments et du déploiement maximal potentiel des arbres. Elles doivent également considérer l'espace requis pour le développement des racines par rapport à certaines composantes de la cour qui pourraient leur nuire, comme la présence de conduits souterrains, de bâtiments ou de zones d'activités. Le respect des distances entre les arbres et certaines infrastructures permettent de réduire les risques de dommages. À ce sujet, contrairement à une idée reçue, les racines des arbres ne créent pas de dommages aux infrastructures par elles-mêmes. Elles peuvent toutefois s'y infiltrer en empruntant des voies déjà fragilisées, comme les fissures existantes. Des distances de plantation des arbres par rapport à des éléments bâtis et des zones possibles sont présentées dans le document [Aménager la cour, un travail d'équipe! : Répertoire de bonnes pratiques d'aménagement d'une cour d'école primaire](#) (41).

Par ailleurs, des municipalités et des CSS/CS peuvent avoir des règlements obligeant le respect de distances minimales de dégagement. Des guides ou des lignes directrices peuvent avoir été produits par ces organisations. Pour s'assurer du respect des obligations en vigueur et des meilleures pratiques en la matière, l'avis d'experts est recommandé.

2.3.7 L'entretien : longévité et pérennité des arbres

L'entretien des arbres sert à favoriser leur santé, leur plein déploiement et leur pérennité ainsi qu'à assurer la sécurité des personnes. Un arbre bien entretenu est plus résilient face aux maladies, aux stress climatiques et aux contraintes urbaines souvent présentes dans les cours d'école. Un manque d'entretien peut entraîner une dégradation prématurée des arbres, des coûts de remplacement et pourrait entraîner des blessures si des branches ou des arbres tombent. Il est recommandé d'adopter un plan d'entretien (41-57-58-59 -60). Il est recommandé de consulter les experts dans le domaine.

Voici des composantes clés de l'entretien des arbres (55-57-59-61 -62) :

- Surveillance de l'état de santé : détection précoce des maladies, parasites et stress physiologiques;
- Taille et élagage : maintien de la structure, élimination des branches mortes ou dangereuses;
- Arrosage : surtout crucial durant les premières années après la plantation ou en période de sécheresse;
- Protection mécanique : installation de tuteurs, de grilles ou de paillis pour éviter les blessures causées par les équipements ou le piétinement;
- Contrôle des mauvaises herbes et plantes compétitrices : réduction de la compétition pour l'eau et les nutriments;
- Suivi post-plantation : vérification régulière de la reprise, de la stabilité et de l'adaptation au site.

Pour aller plus loin

La disponibilité en eau

La disponibilité de l'eau est une composante essentielle puisqu'elle détermine si les jeunes arbres pourront se remettre du choc de la transplantation et bien s'établir. Une quantité d'eau suffisante est nécessaire pour que les plants s'établissent pleinement. Pour ces raisons, un apport régulier en eau au cours des premières années après la plantation est crucial que ce soit par des précipitations naturelles ou par arrosage manuel (55-57).

De plus, la capacité rafraîchissante d'un arbre par évapotranspiration dépend de la quantité d'eau accessible. Un arbre qui manque d'eau et souffre de sécheresse ne pourra pas transpirer de manière efficace et son effet rafraîchissant ne sera pas optimal (63).

2.3.8 Sensibilisation et participation pour un verdissement durable

Éduquer les élèves à la nature et à l'importance des arbres permet de développer leur respect de l'environnement, leur curiosité scientifique et leur sens des responsabilités. En apprenant à reconnaître les arbres, à en prendre soin, à comprendre leurs rôles écologiques et sociaux, les élèves développent une conscience environnementale qui les accompagnera toute leur vie. Cette sensibilisation contribue aussi à prévenir les comportements nuisibles, comme le bris des branches ou le piétinement des plantations (64-65-66).

Impliquer les élèves, les équipes-écoles et la communauté dans les projets de plantation est une opportunité précieuse pour renforcer le sentiment d'appartenance et la valorisation collective du milieu. En participant activement, que ce soit par la plantation, l'entretien ou la création de panneaux éducatifs, les jeunes et les adultes s'approprient le projet, en deviennent les gardiens et sont plus enclins à le protéger. Cette approche favorise les échanges intergénérationnels et le développement de compétences pratiques et citoyennes (32-66).

Conclusion

Face aux défis posés par les changements climatiques, le verdissement des cours d'école par la plantation d'arbres s'impose comme une solution à la fois accessible, durable et porteuse de nombreux bienfaits. Ce guide a mis en lumière les impacts de la chaleur extrême sur la santé et la réussite éducative et les multiples bénéfices que les arbres peuvent offrir au milieu scolaire. Plusieurs bonnes pratiques ont été proposées pour guider les intervenants dans la planification, la sélection des espèces, la disposition des arbres et leur entretien, afin d'assurer la pérennité des aménagements et leur pleine contribution au bien-être des élèves et de l'équipe-école.

Ce guide se veut un outil de réflexion et d'actions. Il invite le milieu scolaire à s'approprier les connaissances et à adapter les recommandations à leur contexte, dans une perspective de santé publique, de résilience climatique et de qualité de vie. En misant sur la nature comme alliée, les écoles peuvent devenir des milieux de vie plus verts, plus frais et plus inclusifs pour les générations futures.

Annexe A – Abrégé du guide de plantation d’arbres en milieu scolaire pour réduire l’exposition à la chaleur extérieure

Abrégé du guide de plantation d'arbres en milieu scolaire pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure

Le guide vise à favoriser la plantation d'arbres lors du (ré)aménagement des cours d'école primaires et secondaires pour améliorer le bien-être et la santé des élèves et de l'équipe-école en réduisant leur exposition à la chaleur extérieure.

Effets de l'exposition à la chaleur extérieure sur la santé

L'exposition à la chaleur extrême peut entraîner plusieurs effets négatifs sur la santé tels que :

Trouble de l'humeur

Anxiété

Maux de tête

Trouble du sommeil



Source : Générée par Copilot (IA)

Coup de soleil

Épuisement

Déshydratation

Coup de chaleur

La chaleur extrême a un effet négatif sur la réussite éducative des enfants. Plusieurs cours d'école sont situées dans des îlots de chaleur urbains et sont peu verdies. Comme les élèves et l'équipe-école peuvent y passer un temps important, ceux-ci peuvent être exposés à des températures élevées qui s'accroîtront en raison des changements climatiques.

Bénéfices de la plantation d'arbres en milieu scolaire

La plantation d'arbres est un moyen efficace pour rafraîchir l'air ambiant et réduire l'exposition à la chaleur extérieure des élèves et des membres de l'équipe-école afin qu'ils puissent profiter de leur cour d'école. Il existe aussi de nombreux autres bénéfices à la plantation d'arbres en milieu scolaire :

Meilleure santé mentale et physique

Augmente la réussite éducative

Favorise un mode de vie physiquement actif



Source : Générée par Copilot (AI)

Protège contre les rayons UV du soleil

Améliore la qualité de l'air

Aide à la gestion de l'eau de pluie

Il est recommandé de se fier aux experts dans le domaine pour des recommandations spécifiques à votre cour d'école.

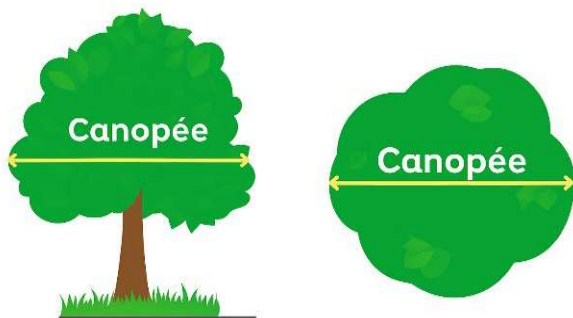
2.1 Analyse des composantes de la cour d'école

Procéder à une analyse des caractéristiques et des contraintes de la cour d'école dès le début du projet de (ré)aménagement pour repérer les bons endroits où planter des arbres. Adopter une démarche collaborative avec les intervenants du milieu scolaire et les experts.

2.2 Recommandations pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure dans la cour d'école

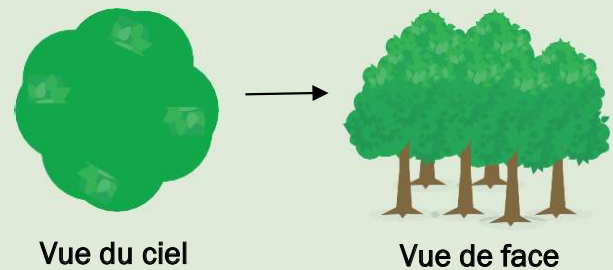
2.2.1 Combien d'arbres faut-il planter?

Viser le maximum de canopée pour maximiser les surfaces ombragées au sol.



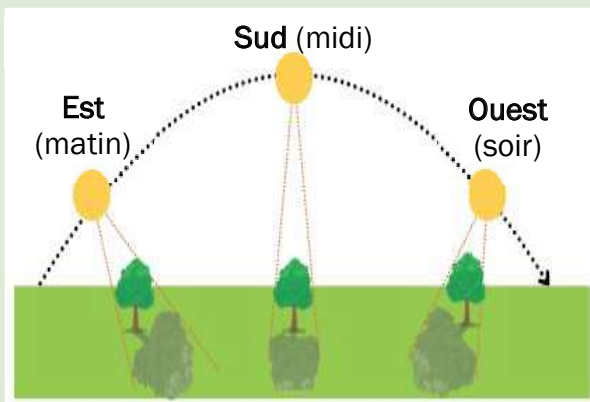
2.2.3 Comment maximiser la fraîcheur?

Planter des arbres en îlots de plantation pour créer une canopée continue.



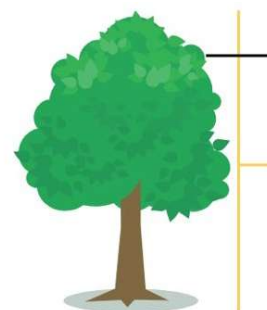
2.2.2 Comment optimiser l'ombre?

- Planter les arbres sur les faces est, sud-est, sud-ouest et ouest des zones à ombrager.
- Opter pour les endroits asphaltés ou peu végétalisés où une majorité d'élèves et l'équipe-école passent le plus de temps entre 11h et 15h.



2.2.4 Quelles dimensions doivent avoir les arbres?

- Opter pour des arbres à grand déploiement à maturité qui sont de grandes tailles et qui ont une cime large.
- Quand l'espace le permet, varier les dimensions et les formes en s'assurant d'intégrer des arbres à grand déploiement à maturité.



Arbre à grand déploiement à maturité

2.3 Recommandations pour la survie, la pérennité et la santé des arbres

2.3.1 Choix des espèces : diversité fonctionnelle

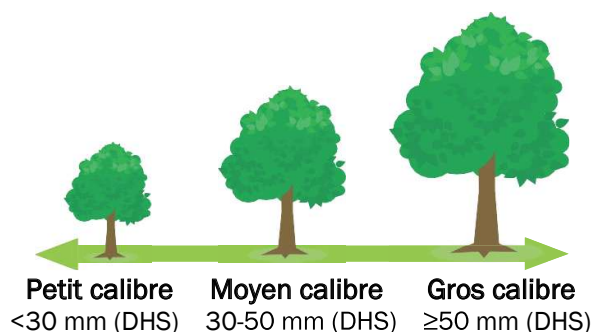
- Choisir des espèces variées en provenance de différents groupes fonctionnels en tenant compte du climat actuel et futur (résistance à la chaleur et au stress hydrique).
- Porter une attention particulière aux espèces allergènes.

2.3.2 Période optimale pour planter des arbres

- Préconiser la plantation d'arbres à l'automne (après la chute des feuilles) ou sinon au printemps (avant l'apparition des feuilles).
- S'assurer que la température du sol soit au-dessus de 10 °C.

2.3.3 Calibres optimaux des arbres

- Privilégier un calibre moyen, tout en demeurant flexible selon la disponibilité, le contexte et les ressources du projet.
- Protégez les petits calibres et réduisez les contraintes liées aux gros calibres (ex. : arrosage) lorsque ces calibres sont plantés.



2.3.4 Techniques de plantation

Choisir une technique de plantation adaptée au sol et au site pour favoriser la survie et le déploiement des arbres.

2.3.5 Espacements entre les arbres

Planifier l'espacement entre les arbres en fonction de leur déploiement à maturité (hauteur et largeur), en tenant compte de la réalité du site, afin de favoriser leur croissance optimale.

2.3.6 Distances de dégagement minimales

- Respecter des distances minimales entre les arbres et les infrastructures pour favoriser leur enracinement, leur développement et prévenir les dommages.
- Prendre en compte les règlements municipaux et des CSS/CS.

2.3.7 L'entretien : longévité et pérennité des arbres

- Adopter un plan d'entretien régulier pour favoriser la santé, la sécurité et la longévité des arbres.
- Assurer une disponibilité d'eau suffisante et utiliser des moyens variés d'entretien (surveillance, taillage, élagage, protection, contrôle, suivi).

2.3.8 Sensibilisation pour un verdissement durable

Sensibiliser les élèves à l'importance des arbres favorisent leur engagement, leur respect de l'environnement et contribue à la pérennité des aménagements.

Consultez la version autoportante de cette [annexe](#).

Liste de vérification pour réussir la plantation d'arbres dans la cour d'école

Consulter des experts pour des recommandations spécifiques à votre cour d'école

Actions	Section	Fait
Développer des partenariats adaptés et solliciter l'avis d'experts en aménagement	2.1	
Consulter les ressources pour analyser les composantes de la cour d'école	2.1	
Analyser les composantes de la cour d'école (infrastructures, ensoleillement, etc.)	2.1	
Déterminer l'indice de canopée actuel (ou de manière approximative) et viser son augmentation	2.2.1	
Planter le plus d'arbres possible selon l'espace disponible	2.2.1	
Identifier les zones prioritaires à ombrager (aires de jeux, aires de repos, circulation, etc.)	2.2.2	
Évaluer les contraintes et les opportunités de plantation	2.2.2	
Disposer les arbres pour maximiser l'ombre (faces est, sud-est, sud-ouest et ouest)	2.2.2	
Regrouper les arbres en îlots de plantation lorsque possible	2.2.3	
Privilégier la plantation d'arbres à grand déploiement à maturité	2.2.4	
Varier les dimensions et les formes des arbres (diversité structurelle)	2.2.4	
Consulter les experts pour planifier le choix des espèces aux traits fonctionnels variés (par exemple intégrer des conifères) et adaptées au climat actuel et futur (résistance à la sécheresse, chaleur, maladies, etc.)	2.3.1	
Minimiser les enjeux liés aux espèces allergènes	2.3.1	
Vérifier les règlements de votre CSS/CS et municipalité sur la plantation d'arbres	2.3.1	
Planifier la plantation des arbres à l'automne ou encore au printemps	2.3.2	
Privilégier un calibre moyen tout en demeurant flexible selon le contexte	2.3.3	
Planifier la protection des arbres de petit calibre et l'entretien et le suivi de ceux de gros calibre	2.3.2	
Choisir une technique de plantation adaptée aux besoins et aux caractéristiques de la cour	2.3.4	
Respecter les espacements entre les arbres selon leur dimension à maturité	2.3.5	
Respecter les distances de dégagement minimales entre les arbres et les infrastructures	2.3.6	
Élaborer un plan d'entretien à long terme en assurant un apport d'eau suffisant pour les arbres	2.3.7	
Impliquer les élèves, l'équipe-école et la communauté dans le projet de plantation d'arbres et du plan d'entretien	2.3.8	

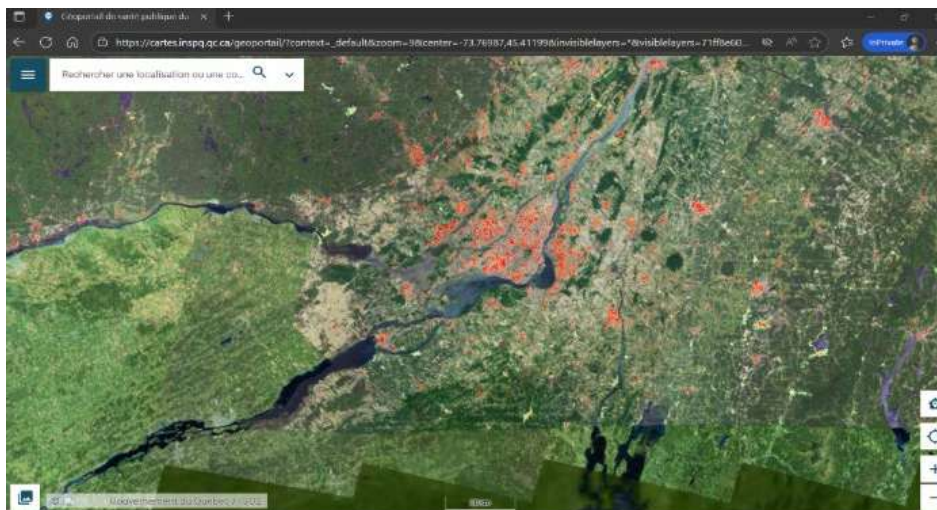
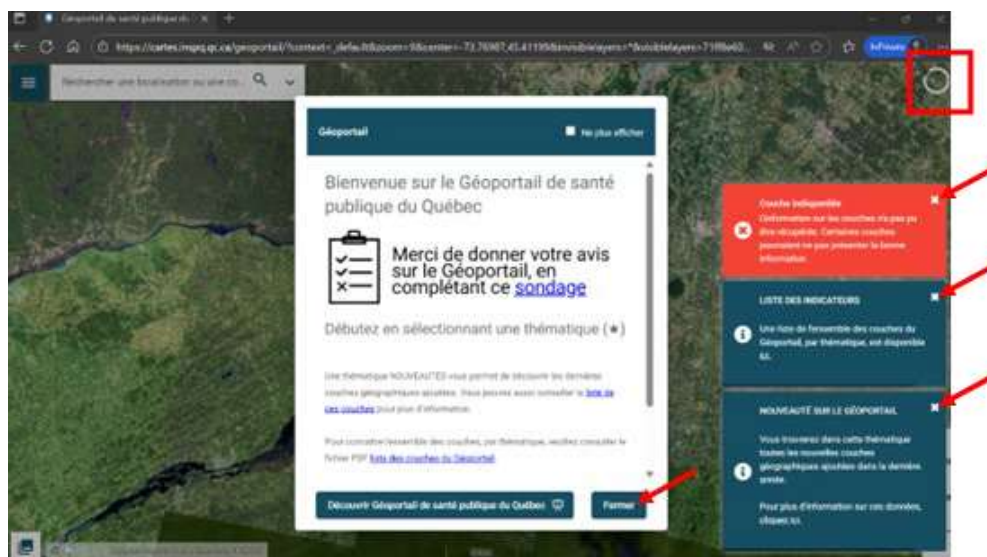
Annexe B – Est-ce que l'école est en îlot de chaleur urbain?

Les cours d'école, souvent asphaltées et peu végétalisées, sont soumises au phénomène d'îlots de chaleur urbain (ICU). Les ICU augmentent les risques d'effets à la santé. Pour savoir si une école est en ICU, il est possible de le visualiser sur une carte.

Comment s'y prendre?

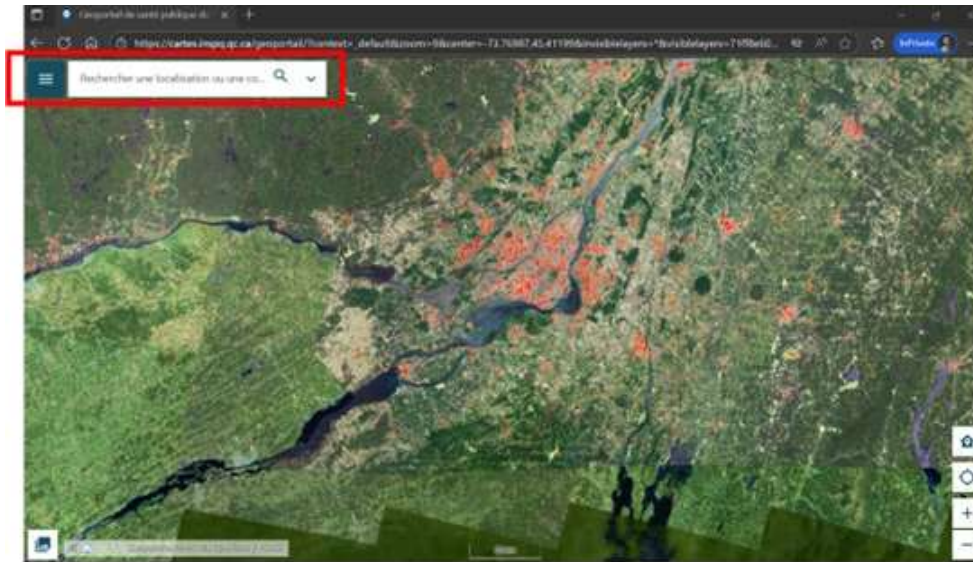
1) Accès à la cartographie :

- Accédez au site Web du Géoportail de l'Institut national de santé publique du Québec via le lien suivant : [Géoportail de santé publique du Québec](https://cartes.inspq.qc.ca/géoportail/);
- Fermez les fenêtres qui s'affichent;
- Attendez que le téléchargement des données soit terminé.

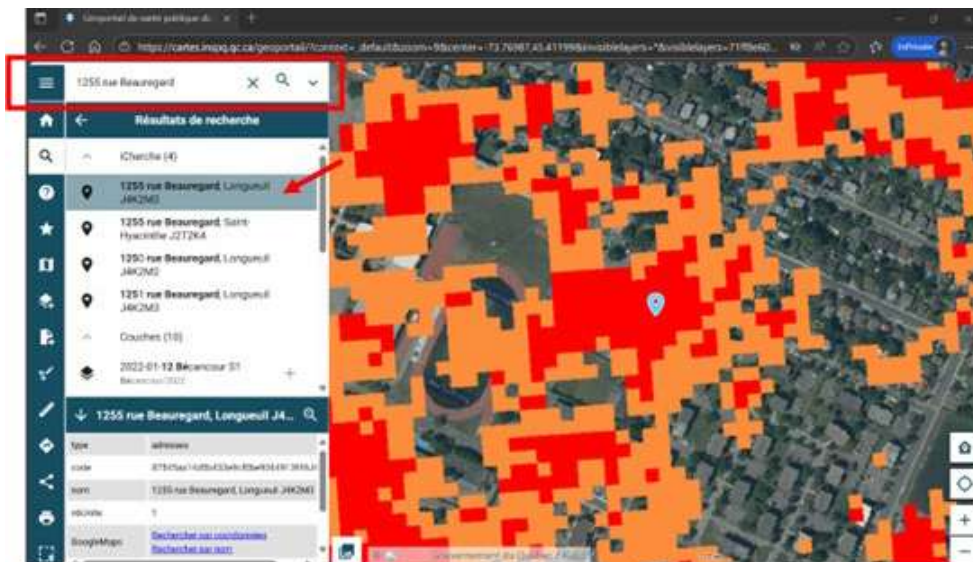


2) Affichage de l'école sur la carte :

- Dans la barre de recherche du haut, inscrivez : **le nom de l'école ou son adresse;**

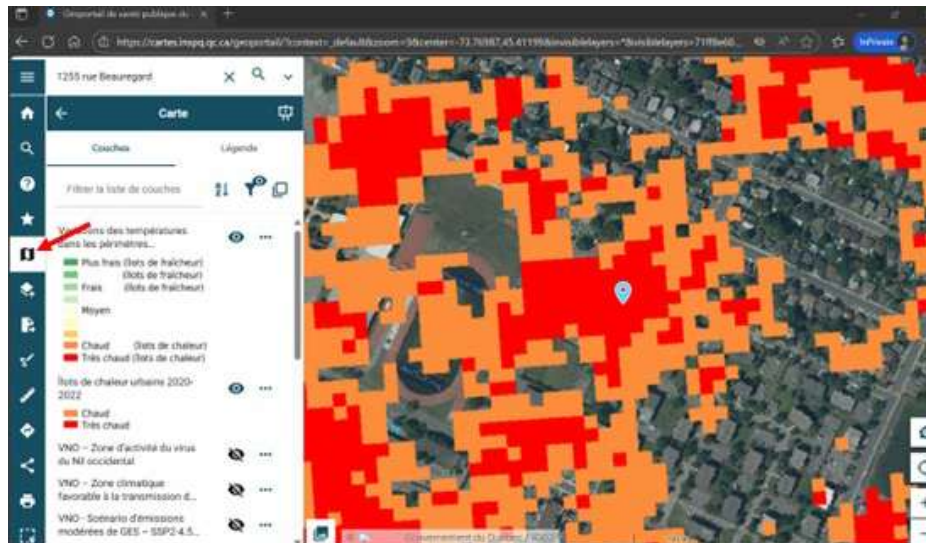


- Cliquez sur le résultat de recherche correspondant.

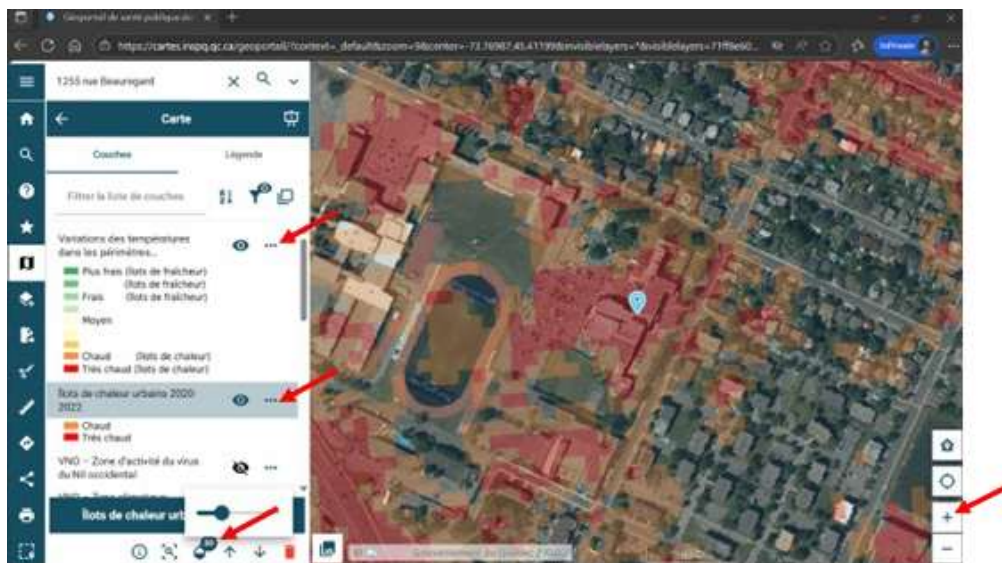


3) Amélioration de la visibilité de la carte :

- Cliquez sur l'icône de carte dans le menu à gauche;



- Pour modifier la transparence des couleurs de la couche affichée à l'écran, cliquez sur les trois points à droite de l'œil, puis sur la goutte d'eau en bas. Il se peut que pour l'une des deux couches, vous ne voyiez aucun changement;
- Pour modifier la taille de la carte, cliquez sur les boutons + ou - en bas à droite de la carte.



Vous avez désormais une vue aérienne de l'ensemble du terrain de l'école. Comme la légende l'indique, les zones en orange correspondent à des îlots de chaleur, où il fait chaud, et les zones en rouge correspondent à des îlots de chaleur, où il fait très chaud.

Comme les données datent de 2020-2022, il est possible que ces données ne soient plus représentatives de la réalité si des changements ont été apportés sur le terrain (ex. : plantation ou abattage d'arbres, nouveau stationnement).

Maintenant, à vous de jouer!

Annexe C – Plaidoyer du guide de plantation d’arbres en milieu scolaire pour réduire l’exposition à la chaleur extérieure

Rafrâchir l'école, cultiver la réussite : planter maintenant pour protéger demain



Messages clés

- 1 Planter des arbres réduit l'exposition à la chaleur extérieure et favorise l'utilisation des cours d'école.
- 2 Planter des arbres contribue à la réussite éducative et au bien-être.
- 3 Planter des arbres génère des économies.

Mise en contexte

Le Plan stratégique 2023-2027 du ministère de l'Éducation (MEQ) met de l'avant la réussite éducative et le bien-être des élèves. L'amélioration du climat scolaire, la modernisation des infrastructures et l'accessibilité aux activités de plein air sont des objectifs du Plan visant à créer des milieux de vie stimulants (1). Ces priorités rejoignent directement les enjeux liés au (ré)aménagement des cours d'école, surtout en contexte de changements climatiques. Face à la hausse des épisodes de chaleur, des solutions durables s'imposent. **Planter des arbres dans les cours d'école est une action concrète et cohérente avec le Plan stratégique 2023-2027 du MEQ.** Elle permet d'atténuer l'exposition à la chaleur extérieure, de favoriser l'utilisation de la cour, d'enrichir le milieu d'apprentissage pour soutenir la réussite éducative et le bien-être, tout en générant des économies opérationnelles.

1

Planter des arbres réduit l'exposition à la chaleur extérieure et favorise l'utilisation de la cour d'école.

Les températures élevées ne sont plus seulement réservées aux vacances d'été. En juin 2024, la Montérégie a connu plusieurs jours à près de 34 °C (2). Septembre a été le plus chaud des 105 dernières années au Québec (3), avec des journées atteignant 29 °C (2). Les épisodes de chaleur extrême seront de plus en plus fréquents et prolongés. D'ici 2050, la Montérégie pourrait compter trois fois plus de journées à plus de 30 °C et jusqu'à neuf fois plus de vagues de chaleur (4).

En raison de leur surface asphaltée et du peu de verdissement, une majorité de cours d'école sont situées dans des îlots de chaleur urbains, où la température peut être jusqu'à 12 °C supérieure à celle observée dans les zones avoisinantes (5).

Cela signifie que les élèves et l'équipe-école seront régulièrement exposés à des conditions de chaleur pouvant affecter leur santé (ex. : étourdissement, déshydratation, coup de chaleur, etc.). Pour mieux les protéger, il faut agir maintenant! **Planter des arbres dans les cours d'école est une solution durable, qui offrira plus de fraîcheur lorsque les arbres auront atteint leur maturité.**

Les arbres jouent un rôle essentiel pour rafraîchir naturellement l'environnement. Un arbre mature peut rafraîchir autant que 5 climatiseurs fonctionnant au maximum de sa capacité (6). Une différence de température de 9,3 °C peut être ressentie entre une zone ombragée par des arbres et une zone ensoleillée (7). **Planter des arbres dans les cours d'école contribue à offrir un milieu de vie plus confortable, plus sécuritaire et plus stimulant pour les élèves et l'équipe-école.**



Planter des arbres contribue à la réussite éducative et au bien-être.

La chaleur nuit à l'apprentissage. L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis estime qu'une augmentation de la température de 2 °C liée aux changements climatiques est associée à une baisse de 4% de la réussite éducative (8-9). La chaleur peut altérer les fonctions cognitives, nuire à la concentration et réduire la capacité d'apprentissage (8-9).

La plantation d'arbres s'impose comme un moyen efficace pour contribuer à la réussite éducative et au bien-être. **Il a été démontré que l'ajout d'arbres à un aménagement composé de gazon et de plantes est associé à de meilleurs résultats en mathématiques et en anglais, comparativement à un aménagement sans arbres (10).** Les écoles situées dans des milieux défavorisés qui possèdent plusieurs espèces d'arbres dans leur cour rapportent également de meilleurs résultats scolaires (11). L'exposition à des environnements naturels favorise le développement cognitif des élèves en améliorant leur capacité de raisonnement, leur sens d'observation et leur conscience (11).

Les arbres contribuent également au bien-être. Leur présence peut réduire le stress et l'anxiété, améliorer la mémoire et renforcer la résilience émotionnelle (12).

De plus, les milieux naturels stimulent les interactions sociales entre les enfants. Ceux qui jouent dans la nature développent des relations plus positives avec les autres (1). Plusieurs études montrent que les milieux naturels diversifiés réduisent les comportements antisociaux, tels que la violence, le harcèlement, le vandalisme et les déchets jetés au sol (11). **Planter des arbres, c'est investir dans la réussite et le bien-être des élèves.**



Planter des arbres génère des économies.

Les élèves ont besoin d'un endroit frais et confortable pour apprendre. Installer la climatisation ou rénover les écoles représente une solution coûteuse, souvent complexe et parfois irréalisable. Certaines écoles ne peuvent pas être rénovées : leur système électrique ne permet pas de supporter l'ajout de climatisation (13).

Ces enjeux soulignent l'importance de réfléchir à des solutions simples, naturelles et accessibles. La plantation d'arbres s'impose comme une stratégie attrayante.

Les arbres contribuent à rafraîchir les écoles tout en réduisant les coûts liés à la climatisation et au chauffage. La présence d'arbres à proximité d'une résidence peut réduire jusqu'à 30 % de ses besoins en climatisation (14).

Les conifères plantés du côté nord ou en direction des vents dominants peuvent aussi diminuer les besoins de chauffage en hiver (15).

C'est maintenant à vous de jouer !

Lors d'un (ré)aménagement de cour d'école, il est essentiel de planter plusieurs arbres pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure des élèves et de l'équipe-école. En plus de favoriser la réussite et le bien-être, planter des arbres permet de réaliser des économies durables.

Les écoles et les CSS/CS ont le pouvoir de favoriser la plantation d'arbres dans les cours d'école. Chaque personne impliquée dans le (ré)aménagement de la cour d'école peut jouer un rôle crucial afin que plus d'arbres soient plantés.

Pour passer à l'action, utilisez le [Guide de plantation d'arbres en milieu scolaire pour réduire l'exposition à la chaleur extérieure](#) dès le début des réflexions sur le (ré)aménagement de la cour d'école, et partagez-le à toutes les personnes concernées ! Consultez la version autoportante de cette [annexe](#)

Bibliographie

1. Ministère de l'Éducation. (2023). *Plan stratégique 2023-2027*. Gouvernement du Québec. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/education/publications-adm/plan-strategique/plan-strategique-MEQ-2023-2027.pdf>
2. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). (s. d.). *Infocentre de santé publique*. <https://www.infocentre.inspq.riess.qc.ca/>
3. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. (s. d.). *Faits Saillants*. Gouvernement du Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/faits-saillants/2024/septembre.htm>
4. Ouranos. (s. d.). *Portraits climatiques*. <https://www.ouranos.ca/fr>
5. Drapeau, LM., Beaudoin, M., Vanduycke, L. et Brunstein, M. (2021, novembre). *Mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains : mise à jour 2021*. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). <https://www.inspq.qc.ca/publications/2839>
6. Office National des Forêts. (s. d.). *Le pouvoir des arbres : l'évapotranspiration*. République française. <https://www.onf.fr/vivre-la-foret/+2888:le-pouvoir-des-arbres-levapotranspiration.html>
7. Luo, X., Zhao, Y., Li, Y., Yang, J. et Guo T. (2024). Effects of tree species and planting forms on the thermal comfort of campsites in hot and humid areas of China. *Int J Biometeorol* 68(7), 1437-1449. DOI: 10.1007/s00484-024-02678-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38625431/>
8. Park, RJ., Behrer, AP., et Goodman, J. (2021). Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States. *Nat Hum Behav*, 5(1), 19-27. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00959-9>
9. EPA. (2023). *Climate Change and Children's Health and Well-Being in the United States*. U.S. Environmental Protection Agency, EPA 430-R-23-001. https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-04/CLIME_Final%20Report.pdf
10. Kuo, Ming., E Klein, S., HEM Browning, M. et Zaplatosch, J. (2021). Greening for academic achievement : Prioritizing what to plant and where. *Landscape and Urban Planning* 206, 103962. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103962>
11. Simcoe Muskoka Catholic District School Board. (2020). *Landscape and Child Development: A Design Guide for K-12 Outdoor Play and Learning Environments*. Evergreen. https://smcdsb.on.ca/our_schools/going_green/k-12_outdoor_design_guide
12. Arbres Canada. (2025). *Les bienfaits des arbres urbains sur la santé mentale : prolongée au cœur des recherches récentes*. <https://arbrescanada.ca/article/les-bienfaits-des-arbres-urbains-sur-la-sante-mentale-plongee-au-coeur-des-recherches-recentes/>
13. Bachraty, Charleyne (2025). *École : comment la chaleur affecte-t-elle les élèves? Naître et grandir*. <https://naitreetgrandir.com/fr/nouvelles/2025/05/26/ecole-comment-chaleur-affecte-les-eleves/>
14. Beaudoin, M. et Levasseur, ME. (2017). *Verdir les villes pour la santé de la population*. Institut national de santé publique (INSPQ). https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2265_verdir_villes_sante_population.pdf
15. Wood, S.L.R., Dupras, J., Delagrangé, S., Voyer, A., Gélinas, N., Da Silva, L. (2018), *La valeur économique des services écosystémiques rendus par les arbres municipaux de la Ville de Québec Ouranos*. 40 p. + annexes. <https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-07/proj-201419-ecobio-dupras-rapportvdq.pdf>

Bibliographie

1. Gouvernement du Québec (2025, 12 août). *Chaleur extrême*. <https://www.quebec.ca/securite-situations-urgence/urgences-sinistres-risques-naturels/quoi-faire-avant-pendant-apres-urgence-sinistre/chaleur-extreme>
2. Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Aménager la cour, un travail d'équipe !*. Gouvernement du Québec. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/amenagement-cour-ecole-primaire/guide-amenager-cour-travail-equipe.pdf>
3. Bell, A. C., et Dymont, J. E. (2006). *Grounds for action: Promoting Physical Activity Through School Ground Greening in Canada*, Toronto, Ontario. Evergreen. https://wildheartnature.weebly.com/uploads/1/5/0/0/15003864/grounds_for_action_bell_and_dymont_2006.pdf
4. Alonzo, M., Ibsen, PC. et Locke, DH. (2025). Urban Trees and Cooling: A Review of the Recent Literature (2018 to 2024). *Arboriculture & Urban Forestry (AUF)*, 51(5), 420-444. <https://doi.org/10.48044/jauf.2025.023>
5. Organisation mondiale de la Santé. (2023, 12 octobre). *Changement climatique*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
6. Laval-Szopa, S., de Noblet Ducoudré, N., Bopp, L., Slama, R. et Tran Kiem, C. (2021). Impacts des changements climatiques. *EDP Sciences*. https://universite-paris-saclay.hal.science/hal-03479323v1/file/Enjeux-Transition-Ecologique_Ch8.pdf
7. Ouranos. (s. d.). *Vagues de chaleur*. <https://www.ouranos.ca/fr/phenomenes-climatiques/vagues-de-chaleur-contexte>
8. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). (s. d.). *Infocentre de santé publique*. <https://www.infocentre.inspq.rtss.qc.ca/>
9. Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. (s. d.). *Faits Saillants*. Gouvernement du Québec. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/climat/faits-saillants/2024/septembre.htm>
10. Ouranos. (s. d.). *Portraits climatiques*. <https://www.ouranos.ca/fr>
11. Vivre en Ville. (2013). *Îlots de chaleur urbains*. <https://carrefour.vivreenville.org/publication/ilots-de-chaleur-urbains>
12. Drapeau, LM., Beaudoin, M., Vandycke, L. et Brunstein, M. (2021, novembre). *Mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains : mise à jour 2021*. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). <https://www.inspq.qc.ca/publications/2839>
13. Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). (2024, 3 avril). *Lutte contre les îlots de chaleur urbains*. <https://www.inspq.qc.ca/changements-climatiques/actions/ilots-chaleur>
14. Gouvernement du Québec. (2025, 21 mai). *Effets de la chaleur sur la santé*. <https://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-de-la-chaleur-accablante-et-extreme-sur-la-sante>
15. Clayton, S., Manning, C.M., Hill, A.N. et Speiser, M. (2023). *Mental Health and Our Changing Climate: Children and Youth Report 2023*. American Psychological Association and ecoAmerica. <https://www.preventionweb.net/publication/mental-health-and-our-changing-climate-children-and-youth-report-2023>

16. Cancer Council NSW. (2013). *Guidelines to Shade*. https://www.cancercouncil.com.au/wp-content/uploads/2020/05/Guidelines_to_shade_WEB2.pdf
17. Park, R.J., Behrer, A.P., et Goodman, J. (2021). Learning is inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States. *Nat Hum Behav*, 5(1), 19-27. <https://doi.org/10.1038/s41562-020-00959-9>
18. Park, R.J., Goodman, J., Hurwitz, M. et Smith, J. Goodman, Michael Hurwitz, and Jonathan Smith. (2020). Heat and Learning. *American Economic Journal: Economic Policy*, 12(2): 306–39. DOI: 10.1257/pol.20180612. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/pol.20180612>
19. Demers-Bouffard, D. (2021, 10 mai). *Les aléas affectés par les changements climatiques : effets sur la santé, vulnérabilité et mesures d'adaptation*. Institut national de santé publique du Québec. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2771>
20. UNICEF. (s. d.) *Heat waves and how they impact children*. <https://www.unicef.org/stories/heat-waves-impact-children>
21. Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2022, 31 mars). *Chaleur extrême : Facteurs de risque*. Gouvernement du Québec. <https://www.msss.gouv.qc.ca/professionnels/sante-environnementale/chaleur-extreme/facteurs-de-risque/>
22. Institut national de santé publique du Québec. (2024, 26 novembre). *Personnes âgées : résumé des risques associés aux changements climatiques*. <https://www.inspq.qc.ca/changements-climatiques/vrac-parc/personnes-ainees>
23. Institut national de santé publique du Québec. (2024, 3 avril). *Chaleur*. <https://www.inspq.qc.ca/changements-climatiques/menaces/chaleur>
24. Tairou, F.O., Bélanger, D. et Gosselin, P. (2010, 30 avril). *Proposition d'indicateurs aux fins de vigie et de surveillance des troubles de la santé liés à la chaleur*. <https://www.inspq.qc.ca/publications/1079>
25. Bustinza, R. et Demers-Bouffard, D. (2020, 2 mars). *Indicateurs en lien avec les vagues de chaleur et la santé de la population : mise à jour*. <https://www.inspq.qc.ca/publications/2650>
26. Vivre en ville. (2022). *Collectivités en santé : guider les municipalités dans l'aménagement de milieux de vie favorables à la santé, au bien-être et à la qualité de vie*. https://vivreenville.org/media/1324753/VenV_Collectivites-en-sante.pdf
27. Hami, A., Adbi, B., Zarehaghi, D. et Maulan, S.B. (2019). Assessing the thermal comfort effects of green spaces: A systematic review of methods, parameters, and plants' attributes. *Sustainable Cities and Society* 49, 101634. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101634>
28. Granier, A. (s. d.). *L'eau et la forêt, une alliance indissociable*. Les Plantes & l'Eau. <https://www.plantes-et-eau.fr/documentation/agronomie-de-l-eau/34-l-eau-et-la-foret/83-l-eau-et-la-foret-une-alliance-indissociable>
29. Actu-Environnement. (2022, 10 juillet). *Dictionnaire environnement : Évapotranspiration*. https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/evapotranspiration.php4
30. Office National des Forêts. (s. d.). *Le pouvoir des arbres : l'évapotranspiration*. République française. <https://www.onf.fr/vivre-la-foret/+/2888:le-pouvoir-des-arbres-levapotranspiration.html>

31. Luo, X., Zhao, Y., Li, Y., Yang, J, et Guo T. (2024). Effects of tree species and planting forms on the thermal comfort of campsites in hot and humid areas of China. *Int J Biometeorol* 68(7), 1437-1449. DOI: 10.1007/s00484-024-02678-6.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38625431/>
32. Institut national de santé publique du Québec. (2024, 29 avril). *Verdissement*.
<https://www.inspq.qc.ca/changements-climatiques/actions/verdissement>
33. Simcoe Muskoka Catholic District School Board. (2020). *Landscape and Child Development: A Design Guide for K-12 Outdoor Play and Learning Environments*. Evergreen.
https://smcdsb.on.ca/our_schools/going_green/k-12_outdoor_design_guide
34. Gouvernement du Québec. (s. d.). *Ressources pour un projet d'aménagement d'une cour d'école primaire* (Fiche PL1-Le professionnel de l'aménagement).
<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/amenagement-cour-ecole-primaire/amenagement-cour-ecole-primaire-Fiche-PL1.pdf>
35. Gouvernement du Québec. (2025, 2 octobre). *Ressources pour un projet d'aménagement d'une cour d'école primaire*. <https://www.quebec.ca/education/prescolaire-primaire-et-secondaire/administration-encadrements/amenagement-cour-ecole>
36. Réseau des URL (s.d.). *Réenchâter la cour d'école secondaire*. <https://reseau-urls.quebec/programmes/reenchanter-la-cour-decole-secondaire/>
37. Gouvernement du Québec. (s. d.). *Ressources pour un projet d'aménagement d'une cour d'école primaire* (Fiche M1-Rôle des différents acteurs du projet d'aménagement).
<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/amenagement-cour-ecole-primaire/amenagement-cour-ecole-primaire-Fiche-M1.pdf>
38. CERFO. (2024, janvier). *Technote – Cartes des îlots de chaleur et de fraîcheur urbains : clés pour les interpréter et les utiliser*. <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/ilots-de-chaleur-fraicheur-urbains-et-ecarts-de-temperature-relatifs-2020-2022/resource/285927d4-125e-443a-b5fb-e7c11515b617>
39. Prevel, A. et Huneau, I. (2019, mars). *Une canopée pour la Métropole de Lyon ?*. Grand Lyon la métropole.
https://www.urbalyon.org/sites/default/storage_files/productions/publications/imports/2020-06/E-11335B.pdf
40. Alonzo, M., Baker, ME., Gao, Y. et Shandas, V. (2021). Spatial configuration and time of day impact the magnitude of urban tree canopy cooling. *Environ. Res. Lett.* 16 (8), 084028. DOI : 10.1088/1748-9326/ac12f2. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ac12f2>
41. Ministère de l'Éducation. (2024). *Aménager la cour, un travail d'équipe ! – Répertoire de bonnes pratiques d'aménagement d'une cour d'école primaire*. Gouvernement du Québec.
<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/amenagement-cour-ecole-primaire/repertoire-bonnes-pratiques-amenagemente.pdf>
42. Vivre en Ville. (2014). *Verdir les quartiers, une école à la fois*.
https://vivreenville.org/media/285967/venv_2014_verdirlesquartiers_br.pdf
43. Ministère de l'Éducation nationale, de la jeunesse et des sports. (s. d.) *Confort Thermique*. Gouvernement de la République française.
<https://batiscolaire.education.gouv.fr/sites/default/files/2022-04/notice-confort-thermique-avril-2022-pdf-38158.pdf>

44. Cameron, E. et Paquette, A. (2022). *L'approche fonctionne : Méthologie et guide d'utilisation – Formation créditée*. Université du Québec à Montréal.
<https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2022-06/proj-201419-ecobio-messier-guide.pdf>
45. Bérubé-Girouard, V. et Royer-Tardif, S. (2023). *Comment favoriser la diversité des forêts pour une meilleure résilience : L'approche par traits fonctionnels*. CERFO.
https://cerfo.qc.ca/wp-content/uploads/2023/07/PF_2023-07-24_Favoriser_la_diversite_des_forets_pour_resilience.pdf
46. Paquette, A. (2016, octobre). *Augmentation de la canopée et de la résilience de la forêt urbaine de la région métropolitaine de Montréal*. Cornelia Garbe, Jour de la Terre, et du Comité de reboisement de la CMM.
<https://www.biopolis.ca/wp-content/uploads/2016/10/Repenser-le-reboisement.pdf>
47. Institut national de santé publique du Québec. (2024, 3 avril). *Pollens allergènes*.
<https://www.inspq.qc.ca/changements-climatiques/menaces/pollens-allergenes>
48. Demers, I. (2018). *Guide de gestion et contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes – Stratégie québécoise de réduction de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. Gouvernement du Québec – Direction des communications du ministère de la Santé et des Services sociaux.
<https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2018/18-244-05W.pdf>
49. Institut national de santé publique du Québec. (2024, 3 avril). *Mesures d'adaptation populationnelles aux pollens allergènes*. <https://www.inspq.qc.ca/changements-climatiques/menaces/pollens-allergenes/mesures-populationnelles>
50. Ministère de la Santé et des Services sociaux. (2015, 8 décembre). *Guide de gestion et de contrôle de l'herbe à poux et des autres pollens allergènes*. Gouvernement du Québec.
<https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/document-001563/>
51. Hodgson, L. (2020). *Plantez des arbres qui ne font pas éternuer*. Jardinier paresseux.
<https://jardinierparesseux.com/2020/05/09/plantez-des-arbres-qui-ne-font-pas-eternuer/>
52. Arbres Canada. (s. d.). *Comment Planter un arbre ?*
<https://arbrescanada.ca/comment-planter-un-arbre/>
53. Office québécois de la langue française. (2015). *Diamètre à hauteur poitrine*. Gouvernement du Québec. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/8423802/diametre-a-hauteur-de-poitrine>
54. Office québécois de la langue française. (2015). *Diamètre à hauteur de souche*. Gouvernement du Québec. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/19067761/diametre-a-hauteur-de-souche>
55. Deshaies, PD., Rouyère, N. et Larochelle, A. (2021). *Guide de plantation d'arbres en milieu urbain*. Nature Québec. <https://naturequebec.org/wp-content/uploads/2024/08/GU-ENVUR-plantation-arbre-202105-lo.pdf>
56. Nature Québec. (2023, 12 novembre). *Comment planter un arbre en ville ?*
<https://naturequebec.org/comment-planter-un-arbre-en-ville/>
57. Frédette, C. et Trickey-Massé, M. (2023). *Fiches informatives sur les infrastructures végétalisées : Plantations en milieu minéralisé*. Québec Vert.
https://quebecvert.com/wp-content/uploads/2023/10/qcv_ficheiv_plantation.pdf
58. Conseil Régional de l'Environnement de la Montérégie. (s. d.). *S'outiller pour mieux planter*.
<https://crem.qc.ca/mn-bio/soutiller-pour-mieux-planter/>

59. Arbres Canada. (s. d.). *Entretien des arbres*.
<https://arbrescanada.ca/guide-foresterie-urbaine/entretien-des-arbres/>
60. Genest, E., Mathieu, MC., Deshaies, PD., Frazao, C., Dubois, P. et Thouin-Albert, A. (2020). *Guide d'entretien des végétaux*. Nature Québec.
https://naturequebec.org/wp-content/uploads/2020/06/Guide_entretien_2020_web-2.pdf
61. Espace pour la vie Montréal. (s. d.). *Entretien après la plantation des arbres et des arbustes*.
<https://espacepurlavie.ca/entretien-apres-la-plantation-des-arbres-et-des-arbustes>
62. Arbres Canada (s. d.). *Guide de plantation d'arbres*.
<https://arbrescanada.ca/ressources-arbres-canada/guide-de-plantation-darbres/>
63. Eco-Construction. (2025, 2 août). *Pourquoi la végétation rafraîchit l'air ? Le rôle des arbres dans la fraîcheur naturelle*. <https://renovation-ecologique.fr/performance-energetique/vegetation-arbres-fraicheur-naturelle>
64. Poppell, K. et Monroe, MC. (2015, octobre). *Why is Exposure to Nature Important in Early Childhood?*. School of Forest Resources and Conservation Department, UF/IFAS Extension.
<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/FR394>
65. Des enfants et des arbres. (s. d.). *Cultiver la confiance en soi et l'avenir*.
<https://desenfantsetdesarbres.org/un-projet-pedagogique/>
66. Miranda, I. (2025, 25 juillet). *From Saplings to scholars: 5 ways trees lead students to success*. Earthday.org. <https://www.earthday.org/from-saplings-to-scholars-5-ways-trees-lead-students-to-success/>



**Centre intégré
de santé et de
services sociaux de
la Montérégie-Centre**

Québec

