



Analyse documentaire de l'information globale sur les avantages des plantes ornementales

Présentée à :

**l'Alliance canadienne de l'horticulture
ornementale**

Équipe de projet

Velma I. Grover, Vaneeta K. Grover, Negin Ficzkowski
et Ginni Dhaliwal

Comité directeur du projet

Luce Daigneault, Sheila Jones, Andrew Morse
et Victor Santacruz

Mars 2022

« Chacun de nous a besoin de beauté autant que de pain, d'endroits où se divertir et où prier, dans lesquels la nature peut guérir et procurer de la force au corps aussi bien qu'à l'âme. » — John Muir, *The Yosemite*, 1912

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	5
INTRODUCTION ET CONTEXTE	8
OBJECTIFS DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE	8
Objectifs primaires	8
Objectifs secondaires	8
FEUILLE DE ROUTE	8
PROFIL DU SECTEUR CANADIEN DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE	9
INCIDENCE DE LA COVID-19 SUR LE SECTEUR	9
AVANTAGES ÉCONOMIQUES	10
AVANTAGES ÉCONOMIQUES LIÉS AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE	11
ÉCONOMIES DE COÛTS DE SOINS DE SANTÉ	12
SOLUTIONS DE TRAITEMENT DES EAUX ET DES SOLS	13
AUGMENTATION DE LA VALEUR DES PROPRIÉTÉS	14
AVANTAGES LIÉS À L'HORTICULTURE ORNEMENTALE POUR LES VILLES	155
AVANTAGES ÉCONOMIQUES DES ARBRES DE NOËL	177
ALIMENTATION ET ÉCONOMIE CULTURELLE URBAINE	177
AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE	222
AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR	222
Amélioration de la qualité de l'air intérieur	222
Amélioration de la qualité de l'air extérieur	244
PUITS DE CARBONE	255
GESTION DE L'EAU ET LUTTE CONTRE L'ÉROSION (RÉTENTION, FILTRATION, ASSAINISSEMENT, MAÎTRISE DES CRUES)	277
REMÉDIATION PAR LES PLANTES (OU PHYTOREMÉDIATION)	29
SYSTÈMES DE BIORÉTENTION ET D'INFILTRATION	30
ATTRACTION, PRÉSERVATION ET BIODIVERSITÉ DE LA FAUNE	30
BRISE-VENT ET RÉDUCTION DU BRUIT	32
AVANTAGES SANITAIRES, SOCIAUX ET LIÉS AU MODE DE VIE DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE	35
SANTÉ PHYSIQUE	36
SANTÉ MENTALE	39
ARBRES DE RUE ET SANTÉ	40
AVANTAGES POUR LA VIE PRIVÉE ET LA SÉCURITÉ (PERCEPTION DE SÉCURITÉ)	41
RÉTABLISSEMENT RAPIDE ET INCIDENCES SUR L'HUMEUR	42
AVANTAGES DES PLANTES ORNEMENTALES SUR LES ÉTUDIANTS	44
ÉMOTIONS POSITIVES	46
SPORTS ET CONDITIONNEMENT PHYSIQUE	47
FIERTÉ ET EMBELLISSEMENT DES COLLECTIVITÉS	48

AVANTAGES DES PLANTES ORNEMENTALES LIÉS À LA CRÉATION DE PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE	50
ORNEMENTS FLORAUX	50
ARRANGEMENTS FLORAUX	51
FLEURS SÉCHÉES	51
HUILES ESSENTIELLES ET AROMATHÉRAPIE	51
ARÔMES ET PARFUMS	52
PHYTOCHIMIQUES	52
PIGMENTS VÉGÉTAUX	55
THÉS ET VINS	55
JARDINS THÉRAPEUTIQUES ET HORTITHÉRAPIE	55
ERGOThÉRAPIE PAR LE JARDINAGE	60
AVANTAGES DES INFRASTRUCTURES VERTES VIVANTES	61
ÉNERGIE DE LA BIOMASSE	64
ORIENTATIONS FUTURES DE LA RECHERCHE	65
RÉSUMÉ ET CONCLUSION	67
ANNEXE A : FORMULES	71
ANNEXE B : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITÉES	74

SOMMAIRE

L'objet principal de la présente analyse documentaire consiste à résumer les avantages des plantes ornementales et à relever toute lacune dans les connaissances en réalisant une recherche documentaire globale. Elle s'appuie sur des études réalisées partout dans le monde pour exposer les avantages des plantes ornementales. Les avantages de ces plantes sont nombreux, allant de l'amélioration de la qualité de l'air (extérieur et intérieur) et la séquestration du carbone à l'assainissement et à la rétention des eaux, en plus de la maîtrise des crues, de la réduction des factures énergétiques en plantant des arbres à des endroits stratégiques et de l'accès à des aliments abordables en aménageant des jardins communautaires ou privés. Les plantes ornementales présentent également divers avantages liés au mode de vie, les activités de jardinage et les promenades dans les jardins favorisant notamment le contrôle du poids, de la tension artérielle et du diabète. Le présent rapport porte principalement sur les avantages que procurent les plantes ornementales; il ne traite pas des retombées économiques directes générées par les ventes du secteur et les ventes à la ferme. Aux fins d'analyse, les avantages ont été classés selon les catégories suivantes : environnementaux, économiques, sanitaires, sociaux ou liés au mode de vie. Il n'a pas toujours été évident de classer les avantages dans une catégorie précise. Par exemple, les économies d'énergie issues de la plantation d'arbres à certains endroits sont à la fois un avantage économique (réduction des factures énergétiques) et un avantage environnemental (ombre, amélioration de la qualité de l'air). Voici un résumé des avantages recensés dans le cadre de la présente analyse documentaire.

Avantages économiques

- Un arbre planté au bon endroit près d'une résidence peut réduire les besoins en climatisation, ce qui se traduit par des économies d'énergie.
- Les plantes ornementales offrent une solution moins coûteuse que les infrastructures traditionnelles d'assainissement de l'eau et des sols.
- Les toits verts et les murs végétalisés absorbent les eaux de pluie et agissent comme des coupe-feux qui prolongent la durée de vie des bâtiments et augmentent leur compatibilité avec l'installation de panneaux solaires.
- Les espaces urbains plus verts profitent à l'ensemble des membres d'une collectivité, puisque les quartiers et les entreprises s'encouragent mutuellement à aménager et à embellir les lieux.
- Les clients ont tendance à visiter plus fréquemment et pendant plus longtemps les centres commerciaux entourés d'espaces paysagers que les centres commerciaux qui ne le sont pas.
- Le taux de criminalité a tendance à être moins élevé dans les quartiers dotés de beaux parcs.
- La culture et la contemplation de plantes favorisent la santé physique et mentale, en plus de contribuer à réduire l'absentéisme au travail ainsi que les coûts des soins de santé.
- La participation à des initiatives de jardinage communautaire offre de nombreux avantages, dont des aliments à prix réduit, une meilleure santé physique (cardiovasculaire) et une meilleure santé mentale.
- Un aménagement constitué de fleurs et de végétation contribue à augmenter le taux d'occupation des appartements et des bâtiments commerciaux et à accroître le tourisme (et donc le volume de revenus).
- Les diverses activités de conception, d'aménagement et d'entretien des espaces verts stimulent la création d'emploi à l'échelle locale.
- Un aménagement constitué de végétation rehausse la valeur des propriétés résidentielles et commerciales. Les résidences dotées d'une pelouse et d'espaces paysagers bien entretenus se vendent plus rapidement et à un prix supérieur.
- L'ombre des arbres abaisse la température de surface des chaussées, ce qui contribue à en réduire les coûts d'entretien.

Avantages environnementaux

- La différence de température entre les zones ombragées par des arbres et les zones non ombragées peut varier de 4 à 8 °C.

- Les plantes d'intérieur sont des purificateurs d'air peu coûteux qui nécessitent peu d'entretien; elles peuvent réduire de 75 % la quantité de composés organiques volatils totaux émis dans l'air intérieur.
- Les plantes peuvent inhiber la croissance des microbes en suspension présents dans l'air environnant.
- Les arbres absorbent les polluants atmosphériques (p. ex. : NO₂, SO₂ et O₃) et interceptent la matière particulaire (PM10).
- Les arbres contribuent à diminuer la consommation d'énergie, ce qui améliore la qualité de l'air et réduit les émissions de gaz à effet de serre, y compris les émissions de N₂O et de CH₄.
- La végétation ornementale, tant sous forme de végétaux plantés que de zones humides flottantes, s'avère efficace pour séquestrer le carbone de l'air.
- Les arbres interceptent les eaux pluviales et améliorent la capacité de rétention d'eau du sol.
- La transpiration par les feuilles limite l'humidité du sol, ce qui réduit le ruissellement.
- Les arbres contribuent à réalimenter les réservoirs aquifères et favorisent la santé des bassins hydrologiques, tant sur le plan de la quantité que de la qualité.
- Les plantes ornementales attirent et protègent la faune, favorisent la biodiversité et fournissent des habitats aux animaux.
- Les plantes ornementales favorisent le maintien d'une abondance et d'une diversité d'invertébrés, compensant le déclin de ces espèces dû à la hausse de l'urbanisation.
- Les plantes agissent comme une barrière acoustique, atténuant le bruit ambiant qui peut influencer sur l'audition, le sommeil et la santé cardiovasculaire.
- Certaines espèces ornementales ont un pouvoir assainissant et s'avèrent particulièrement efficaces pour éliminer les contaminants du sol et des masses d'eau de façon rétroactive.
- Les plantes d'intérieur stimulent la productivité des travailleurs. De plus, les personnes qui travaillent dans des espaces dotés d'une lumière naturelle abondante et de plantes bien en vue prennent moins de congés de maladie que les personnes qui ne bénéficient pas de tels espaces de travail.

Avantages sanitaires, sociaux et liés au mode de vie

- Les jardins botaniques, tout comme l'horticulture ornementale, favorisent une meilleure qualité de vie sur le plan du bien-être physique et mental.
- Le jardinage est associé de façon positive à une augmentation de l'activité physique et à une amélioration de la santé mentale et du bien-être.
- Il y a une corrélation directe entre le pourcentage du couvert forestier urbain d'une ville et la santé physique de ses résidents.
- L'exposition à des plantes dans la nature et à des espaces paysagers suscite diverses réactions physiologiques : amélioration du sommeil, augmentation du poids à la naissance, renforcement de l'immunité, amélioration du rythme circadien, amélioration de la réadaptation, de la digestion et du développement cognitif, augmentation de l'activité physique, diminution du risque de maladies cardiovasculaires et respiratoires, diminution de l'incidence de diabète, d'allergies et de gêne oculaire, réduction du taux de mortalité.
- L'accès à des espaces verts peut prévenir le diabète et réduire l'obésité en favorisant des modes de vie plus actifs.
- L'exposition à des environnements naturels présente des avantages sur le plan du développement cognitif et affectif, y compris des effets positifs sur la mémoire, l'attention, la concentration, l'inhibition des impulsions et l'humeur.
- Les plantes à fleurs ont un effet positif sur la tolérance à la douleur, l'intensité de la douleur et la détresse liée à la douleur.
- Jouer à l'extérieur est essentiel pour la santé des enfants ainsi que pour leur apprentissage. La nature augmente la production de sérotonine, ce qui peut favoriser une participation plus active lors de périodes d'enseignement.
- La beauté esthétique naturelle a un pouvoir apaisant, et la présence de fleurs ornementales dans la maison ou sur le lieu de travail contribue à réduire le stress et l'anxiété.

- La présence d'un arbre de Noël naturel à la maison a également des effets positifs sur la santé mentale, la productivité et le sentiment de bonheur, en plus de stimuler le système immunitaire et de réduire l'anxiété.
- Des études ont démontré que les personnes exposées à des plantes pendant des périodes prolongées (et celles qui ont été exposées à des plantes ornementales) ont tendance à entretenir de meilleures relations avec les autres.
- L'aménagement d'espaces verts dans les collectivités crée des espaces extérieurs pour les résidents, comme des parcs ou des sentiers à visiter seul ou en groupe, ce qui accroît les possibilités d'interaction sociale entre les membres d'une collectivité puisque les espaces extérieurs attirent de plus grands groupes de personnes.

Avantages des plantes ornementales liés à la création de produits à valeur ajoutée

- Diverses entreprises à valeur ajoutée tirent parti de l'horticulture ornementale pour produire des huiles essentielles, des arômes, des parfums, des médicaments, des pigments, des colorants, des savons, des composés insecticides ou des composés nématocides.
- Diverses entreprises à valeur ajoutée créent des arrangements floraux, des ornements floraux, des guirlandes ou des bouquets, utilisent des pétales pour décorer des espaces ou pour confectionner des cartes de souhaits, font de l'artisanat, produisent des fleurs séchées, du pot-pourri ou de l'extrait de vanille ou fabriquent du savon.
- Certaines fleurs, comme la rose ou le chrysanthème, sont utilisées pour la confection de thés.
- Des jardins thérapeutiques et des jardins de guérison ont été aménagés au sein de complexes hospitaliers pour favoriser la guérison et la réadaptation des patients, et les résultats obtenus se sont avérés probants.
- La participation active aux activités de jardinage est une forme d'hortithérapie.

Avantages des infrastructures vertes vivantes

- Les bâtiments des milieux urbains consomment près de 40 % de l'énergie totale et contribuent aux îlots de chaleur urbains. La végétalisation des bâtiments offre un fort potentiel de réduction de la consommation énergétique en créant des systèmes de refroidissement naturels.
- Les murs végétalisés améliorent les écosystèmes et la qualité de l'air, en plus de réduire le bruit urbain.
- Les toits verts permettent de réaliser des économies d'énergie, d'accroître la biodiversité et de réduire les gains thermiques dans le plafond.
- La biomasse et les sous-produits horticoles, y compris ceux obtenus à partir de plantes ornementales, constituent une matière de rechange aux dérivés traditionnels des combustibles fossiles pour la fabrication de matériaux d'emballage et de conditionnement écologiques, de biopesticides ainsi que d'arômes et d'enrobages naturels pour le secteur de l'alimentation, de même que pour la production de chaleur à partir de biomasse.

INTRODUCTION ET CONTEXTE

La présente analyse documentaire constitue une mise à jour de la *Revue de la littérature sur les bienfaits des produits de l'horticulture ornementale sur la santé et l'environnement* (2007). Elle s'intéresse à l'information publiée au cours des quelque dix dernières années, plus précisément de 2010 à 2022, et s'appuie sur des études réalisées partout dans le monde pour exposer les avantages des plantes ornementales. Les avantages de ces plantes sont nombreux, allant de l'amélioration de la qualité de l'air (extérieur et intérieur) et la séquestration du carbone à l'assainissement et à la rétention des eaux, en plus de la maîtrise des crues, de la réduction des factures énergétiques en plantant des arbres à des endroits stratégiques et de l'accès à des aliments abordables en aménageant des jardins communautaires ou privés. Elles présentent également divers avantages liés au mode de vie, les activités de jardinage et les promenades dans les jardins favorisant notamment le contrôle du poids, de la tension artérielle et du diabète. Le présent rapport porte principalement sur les avantages que procurent les plantes ornementales; il ne traite pas des retombées économiques directes générées par les ventes du secteur et les ventes à la ferme. Aux fins d'analyse, les avantages ont été classés selon les catégories suivantes : environnementaux, économiques, sociaux et publics, sanitaires ou liés au mode de vie. Il n'a pas toujours été évident de classer les avantages dans une catégorie précise. Par exemple, les économies d'énergie issues de la plantation d'arbres à certains endroits sont à la fois un avantage économique (réduction des factures énergétiques) et un avantage environnemental (ombre, amélioration de la qualité de l'air). La plupart de ces classements sont subjectifs et fondés sur le jugement de l'auteure. Les **plantes** ornementales présentent également des avantages liés à la création de produits à valeur ajoutée, dont certains sont abordés dans ce rapport. Outre les jardins thérapeutiques, mentionnons les huiles essentielles, l'aromathérapie, les fragrances et les médicaments. Le présent rapport s'adresse tant aux divers intervenants du secteur canadien de l'horticulture ornementale qu'aux éducateurs, aux décideurs et aux membres du grand public.

OBJECTIFS DE L'ANALYSE DOCUMENTAIRE

L'objet principal de la présente analyse documentaire consiste à résumer les avantages des plantes ornementales et à relever toute lacune dans les connaissances en réalisant une recherche documentaire globale.

Objectifs primaires

Résumer les résultats issus de l'analyse documentaire de diverses études exposant les avantages des plantes ornementales et des infrastructures vertes vivantes et réalisées partout dans le monde au cours des quelque dix dernières années.

Objectifs secondaires

Recenser les lacunes en matière de connaissances dans la littérature scientifique traitant des avantages des plantes ornementales et des infrastructures vertes vivantes.

FEUILLE DE ROUTE

Afin de répondre aux objectifs énoncés précédemment, l'on a d'abord effectué une recherche documentaire dans diverses bases de données, notamment JSTOR, ProQuest, Google Scholar, Web of Science, PubMed et EBSCO Host pour ensuite exécuter une recherche par mots-clés dans certaines revues horticoles. Les mots-clés utilisés dans le cadre de la recherche initiale étaient spécifiquement liés aux avantages que procurent les pépinières, les fleurs (floriculture), le gazon, les arbres de Noël et les infrastructures vivantes. Les critères de recherche ont ensuite été affinés en fonction des mots-clés supplémentaires fournis par le comité directeur du projet.

Le présent rapport s'appuie sur cette analyse documentaire et comporte six sections. La première section présente le rapport et le secteur de l'horticulture ornementale. Les quatre sections suivantes fournissent un résumé des avantages économiques (deuxième section), environnementaux (troisième section) et sociaux ou liés au mode de vie (quatrième section). La cinquième section traite des avantages liés à la création de produits à valeur ajoutée à partir de plantes ornementales, comme les arrangements et les ornements floraux, les huiles essentielles, les produits d'aromathérapie et les jardins thérapeutiques, qui sont tous liés au secteur de l'horticulture ornementale. La dernière section présente une conclusion et formule des recommandations reposant sur l'analyse documentaire. Elle propose également des possibilités de recherches pour l'avenir.

PROFIL DU SECTEUR CANADIEN DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE

Le secteur canadien de l'horticulture ornementale est très diversifié. Il comprend la production primaire (production en serre, en pépinière, de gazon en plaques et d'arbres de Noël), les commerces de détail (centres de jardinage, fleuristes, marchés publics et fermiers, etc.), les fabricants et fournisseurs de produits horticoles ainsi que les entreprises axées sur les services (architecture de paysagement, aménagement paysager, entretien paysager et des espaces verts, soins et entretien des arbres, spécialistes en horticulture urbaine, surintendance des terrains de golf, etc.). L'horticulture ornementale englobe un vaste éventail de produits, notamment les plantes à massif, les plantes potagères et les plantes aromatiques, les plantes d'intérieur, les plantes à fleurs en pot, les fleurs coupées, les plantes vivaces, les graminées ornementales, les arbres d'ornement et les arbres fruitiers, les arbustes, les arbres à feuillage persistant, les rosiers, les plantes grimpances, le gazon en plaques et les arbres de Noël.

Selon la Division des cultures et de l'horticulture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (septembre 2019), la production horticole ornementale a généré des ventes à la ferme de 2,3 milliards de dollars canadiens partout au pays et représente le principal secteur d'activités du secteur de la production horticole. L'horticulture ornementale est la cinquième culture agricole en importance au Canada¹. Dans l'ensemble, la contribution du secteur de l'horticulture ornementale au PIB du Canada s'est élevée à environ 14,4 milliards de dollars canadiens en 2019-2020, ce qui représente une valeur de 390 dollars canadiens par habitant.

INCIDENCE DE LA COVID-19 SUR LE SECTEUR

La pandémie de COVID-19 a attiré l'attention sur les avantages des espaces verts, en particulier dans les zones urbaines en confinement. Les plantes ornementales jouent un rôle de plus en plus important pour rapprocher les gens de la nature. Durant la pandémie, les règles de confinement et les autres mesures prises par le gouvernement ont mis en exergue les problèmes que pourraient engendrer des perturbations de l'approvisionnement alimentaire urbain. Toutefois, elles ont également mis en évidence l'horticulture urbaine et la culture de plantes comme une solution à certains de ces problèmes². Par ailleurs, des études suggèrent qu'il existe un lien entre la santé mentale et l'infrastructure verte urbaine. C'est notamment le cas d'une étude menée à Rio de Janeiro qui a démontré que les jardins privés ont contribué à une réduction du stress psychologique durant la période de restrictions liées à la COVID-19³. Les auteurs d'une autre étude menée en Australie ont observé que les gens jardinaient davantage dans la mesure où ils étaient à la maison en raison des restrictions. Les participants à cette étude ont notamment indiqué que le jardinage leur permettait de rester actifs, de prendre de l'air frais et de faire quelque chose d'utile qui les aidait à se détendre, à rester calmes et à méditer, produisant ainsi un effet thérapeutique global⁴. De plus, une étude menée par Bezerra et ses collaborateurs a noté les effets bénéfiques des résidences dotées d'espaces

¹ Greenhouse Floriculture Statistical Highlights 2020. Flowers Canada Growers

² Khan, M.M., M.T. Akram, R. Janke, R.W.K. Qadri, A.M. Al-Sadi and A. A. Farooque. "Urban horticulture for food secure cities through and beyond COVID-19". *Sustainability*. 2020. 12. 9592. doi:10.3390/su12229592.

³ Marques, P., A.S. Silva, Y. Quaresma, L.R. Manna, N.M. Neto, R. Mazzoni. "Home gardens can be more important than other urban green infrastructure for mental wellbeing during COVID-19 pandemics." *Urban Forestry & Urban Greening*. 2021. 64, 127268.

⁴ Katz, H. Crisis "Gardening: addressing barriers to home gardening during the COVID-19 pandemic". 2020. SIT Study Abroad: Australia - Sustainability and Environmental Action. SIT semester abroad.

verts pendant les périodes de confinement⁵. Cela explique peut-être pourquoi la pandémie de COVID-19 n'a pas eu de répercussions considérables sur les ventes de produits ornementaux en 2020, malgré les perturbations des activités et les mesures rigoureuses de restriction de voyage et de transport qui ont eu une incidence négative sur le secteur du commerce de détail au Canada. La fermeture de la totalité ou de la plupart des commerces de détail au printemps 2020 a entraîné l'annulation de commandes et une importante réduction des canaux de distribution de détail pendant des périodes cruciales pour les ventes, soit Pâques et la fête des Mères. À l'assouplissement des restrictions imposées aux détaillants, la demande des consommateurs a repris. Malgré la situation, le secteur canadien de l'horticulture ornementale a vu ses ventes et ses revenus augmenter en 2020⁶. Par ailleurs, durant la pandémie, de janvier à juillet 2020, la production en pépinière et en serre a connu un essor⁷, avec une augmentation d'environ 8 % des recettes tirées des divers produits et articles d'entretien paysager (pots, engrais, etc.) par rapport à la même période en 2019^{8,9}. Alors que le secteur poursuit sa croissance, il importe de se pencher sur les avantages économiques indirects de l'horticulture ornementale, dont ceux abordés dans la section suivante.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES

La littérature fait état des nombreux avantages économiques issus des plantes ornementales et des infrastructures vivantes. Sous l'angle de la génération de revenus à l'échelle locale, le secteur de l'horticulture ornementale offre des possibilités d'expansion dans le marché des plantes indigènes décoratives¹⁰ et des articles de jardinage domestique¹¹. Parmi les autres avantages économiques liés aux fleurs, aux arbustes et aux arbres, citons l'embellissement des espaces, qui contribue à attirer les clients dans les zones commerciales, à réduire le niveau de stress des consommateurs sur place et à améliorer l'attrait extérieur des commerces locaux. Selon certaines études, les clients ont tendance à visiter plus fréquemment et pendant plus longtemps les centres commerciaux dotés d'espaces paysagers que les centres commerciaux qui ne le sont pas, à en avoir une meilleure impression de qualité et à être disposés à y dépenser plus d'argent¹². Un aménagement constitué de fleurs et de végétation contribue à augmenter le taux d'occupation des appartements et des bâtiments commerciaux, à accroître le tourisme (et donc le volume de revenus), à stimuler la création d'emploi à l'échelle locale (pour les diverses activités de conception, d'aménagement et d'entretien des espaces verts) et à rehausser la valeur des propriétés résidentielles et commerciales¹³. La végétalisation des infrastructures urbaines est également associée à une réduction générale des coûts d'entretien des routes. En effet, l'aménagement d'arbres le long des chaussées pavées permet d'abaisser la température de surface de jusqu'à 20 °C et d'accroître la longévité et la durée de vie des matériaux routiers^{14,15}, réduisant de moitié les coûts d'entretien¹⁶.

⁵ Bezerra, A.C.V., C.E.M. da Silva, F.R.G. Soares, J.A.M. da Silva. "Factors associated with people's behavior in social isolation during the COVID-19 pandemic". *Cienc. Saude Coletiva*. 2020. 25. pp. 2411–2421.

⁶ Econometric Research Limited. *The Economic Impacts of Ornamental Horticulture in Canada and the Provinces*. 2022.

⁷ COVID-19 pandemic fueled massive growth in green industry - Morning Ag Clips <https://www.morningagclips.com/covid-19-pandemic-fueled-massive-growth-in-green-industry/>.

⁸ Campbell, B., J.H. Campbell, and A. Rihn. "Impact of the coronavirus pandemic on plant purchasing in the Southeast". *Agribusiness Intl J*. 2021. 37(1). pp. 160-170, <https://doi.org/10.1002/agr.21685>.

⁹ Fratello, D.S., B.L. Campbell, W. G. Secor, and J. H. Campbell. "Impact of the COVID-19 Pandemic on Gardening in the United States: Post pandemic Expectations". *HortTechnology*. 2022. 32 (1). pp.32-38.

¹⁰ Middleton, L. "A preliminary study of South African consumers' knowledge of and their attitudes towards using indigenous ornamentals in horticultural applications". *South African Journal of Plant and Soil*. 2015. 32(2). pp.117-119. <https://doi.org/10.1080/02571862.2014.994144>.

¹¹ Caballero-Serrano, V., M. Onaindia, J. G. Alday, D. Caballero, J. C. Carrasco, B. McLarene, J. Amigo. "Plant diversity and ecosystem services in Amazonian home gardens of Ecuador". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 2016. 225. pp.116-125. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.04.005>.

¹² Ciftcioglu, G. C., S. Ebedi, K. Abak. "Evaluation of the relationship between ornamental plants – based ecosystem services and human wellbeing: A case study from Lefke Region of North Cyprus". *Ecological Indicators*. 2019. 102. pp. 278-288. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.02.048>.

¹³ Hall, C. R., M. J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: Part 4 – Available Resources and Usage of Plant Benefits Information". *Journal of Environmental Horticulture*. 2020. 38 (2). pp. 68-72. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-38.2.68>.

¹⁴ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

¹⁵ Hall, C. R., M. J. Knuth. 2020.

¹⁶ <http://www.caseytrees.org/programs/planning-design/docs/LRGreenParkingLots.pdf>;
www.woodlandtreefoundation.com/trees-town-newspaper-articles/b.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES LIÉS AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

Toutes les régions du monde connaissent une croissance sans précédent de l'urbanisation. En 2018, environ 50 % de la population mondiale, soit 3,9 milliards de personnes, vivait dans des zones urbaines¹⁷, une proportion qui s'élevait à 56 % en 2021¹⁸. Ce chiffre est appelé à grimper à 5 milliards de personnes d'ici 2030¹⁹. Si l'urbanisation favorise l'accès à des infrastructures modernes et améliorées, à de l'eau potable, à des services d'assainissement ainsi qu'à certains services de santé, cela se fait au détriment de la santé de la population, puisqu'elle engendre également de la pollution et la création d'îlots de chaleur en milieu urbain²⁰. Toutefois, il est démontré que les plantes ornementales atténuent presque tous les facteurs de stress générés par l'urbanisation galopante. Plus particulièrement, les plantes ornementales agissent comme des systèmes de refroidissement naturels grâce à la transpiration et à l'interception du rayonnement par la couronne. Ce phénomène atténue l'effet d'îlot de chaleur urbain et protège la surface des trottoirs, des chaussées et des murs de la lumière et donc de la surchauffe. De plus, il y a une corrélation positive entre la transpiration et le refroidissement de l'air au coucher du soleil et pendant la période qui suit. Dans les parcs, la transpiration des grandes plantes réduit la température de l'air de 0,5 à 4 °C²¹. Les plantes indigènes adaptent généralement leur morphologie pour éviter une transpiration excessive tout en rafraîchissant l'air environnant. Par exemple, les palmiers sont réputés pour réguler le taux d'humidité de l'air dans les climats tropicaux et subtropicaux²². Le pouvoir refroidissant naturel des plantes contribue indirectement à réduire les émissions des systèmes de chauffage et de climatisation, ce qui s'avère bénéfique pour l'ensemble du cycle²³.

De nombreuses villes ont mis en place des plans et des politiques visant à augmenter le couvert forestier urbain (par la plantation d'arbres) et à promouvoir l'aménagement de toits et de revêtements routiers à albédo élevé pour atténuer les risques de dommages causés par la chaleur. L'Environmental Protection Agency des États-Unis recommande également d'intégrer des politiques visant à accroître le couvert forestier urbain et à modifier les caractéristiques des toits et des revêtements routiers afin de réduire l'intensité des îlots de chaleur urbains^{24,25,26}.

Comme le soutient la littérature, l'importance des avantages environnementaux et l'efficacité des services écologiques varient selon l'espèce et la morphologie des plantes ornementales. Plus particulièrement, les caractéristiques d'ombrage des différentes espèces d'arbres s'apprécient par l'indice foliaire (LAI)²⁷. Des études menées aux États-Unis ont démontré que l'augmentation de la surface foliaire dans les zones urbaines ou suburbaines peut avoir un effet considérable sur la température de surface²⁸. Une différence de 4 à 8 °C peut être constatée entre un site ouvert et un site situé sous la cime²⁹. Un arbre planté au bon endroit près d'une résidence peut réduire les besoins en climatisation de 30 %³⁰, et un arbre mature peut

¹⁷ Wang Q. "Urbanization and Global Health: The Role of Air Pollution". *Iranian Journal of Public Health*. 2018. 47(11). pp. 1644–1652.

¹⁸ Szmigiera, M. "Degree of urbanization 2021, by continent". 2021. <https://www.statista.com/statistics/270860/urbanization-by-continent/>.

¹⁹ United Nations. "World Urbanization Prospects". 2017. <https://www.unfpa.org/urbanization>.

²⁰ Wang Q. 2018.

²¹ Czaja, M., A. Kolton, P. Muras. "The Complex Issue of Urban Trees—Stress Factor Accumulation and Ecological Service Possibilities." *Forests*. 2020. 11(9):932. <https://doi.org/10.3390/f11090932>.

²² Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

²³ Czaja, M., et al. 2020.

²⁴ EPA, U.S. "Green infrastructure in parks: a guide to collaboration, funding, and community engagement". 2017. https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/gi_parksplaybook_2017-05-01_508.pdf.

²⁵ Hair, L. M. Kramer. "City green: innovative green infrastructure solutions for downtowns and infill locations. United States Environmental Protection Agency". 2016. www.epa.gov/smartgrowth. <https://www.epa.gov/smartgrowth/city-green-innovative-green-infrastructuresolutions-downtowns-and-infill-locations>.

²⁶ Hall, C. R., M. J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: Part 3 - Social Benefits". *Journal of Environmental Horticulture*. 2019c. 37(4). pp. 136-142.

²⁷ A ratio of leaf area per unit of ground surface area.

²⁸ Pitman S. D., C. B. Daniels, M. E. Ely. "Green infrastructure as life support: urban nature and climate change". *Transactions of the Royal Society of South Australia*. 2015. 139:1, pp. 97-112, DOI: 10.1080/03721426.2015.1035219.

²⁹ Beaudoin, M. "Verdir les villes pour la santé de la population". 2017. *Revue de la Littérature*. Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. Institut national de santé publique du Québec.

³⁰ Beaudoin, M. 2017.

absorber jusqu'à 450 litres d'eau, pour ensuite les transpirer sous forme de vapeur d'eau, ce qui rafraîchit l'air ambiant³¹.

Une revue systématique et une méta-analyse de la littérature portant sur l'incidence des parcs sur la température de l'air dans les zones urbaines ont fait état d'un effet de refroidissement moyen d'environ 10 °C³². Elles suggèrent également que les parcs contribuent à atténuer la chaleur dans les zones urbaines environnantes, soit jusqu'à 1 km de leurs frontières. L'aménagement de plans d'eau dans les espaces verts peut accentuer encore davantage l'effet de refroidissement^{33,34}. Par conséquent, des arbres plantés aux bons endroits autour de bâtiments résidentiels et commerciaux améliorent la qualité de l'air, régulent la température et réduisent considérablement les coûts de climatisation en été et de chauffage en hiver³⁵. Ces économies d'énergie se traduisent par des avantages économiques annuels, la valeur globale annuelle des avantages que procure chaque arbre étant évaluée entre 21 et 159 dollars américains, y compris les coûts d'entretien³⁶. Des études ont également démontré que les personnes vivant dans des bâtiments dotés d'une très faible végétation environnante courent un risque plus élevé de morbidité liée à la chaleur, et que l'effet de refroidissement d'un couvert forestier urbain est utile dans ces situations³⁷. Des études menées dans les climats méditerranéens ont révélé que les avantages environnementaux des systèmes végétalisés sont plus importants pendant la saison chaude que pendant la saison froide. Dans les régions méditerranéennes, les économies d'énergie peuvent atteindre 84 % pendant la saison chaude, tandis qu'elles se situent en moyenne à 65 % dans les régions tropicales. Dans les climats arides, les principales économies d'énergie (d'environ 52 %) sont observées pendant la saison froide, et peu d'économies d'énergie sont observées dans les climats continentaux³⁸.

La pelouse procure également un effet de refroidissement naturel. La différence de température entre le trottoir et le gazon est flagrante par une journée chaude. La pelouse saine de huit cours avant de taille moyenne a un pouvoir refroidissant de près de 70 tonnes d'air conditionné (ce qui serait suffisant pour 16 maisons moyennes)³⁹. En comparaison, sur un terrain dégagé ou un sol dénudé, l'effet de refroidissement des bosquets d'arbres est de 5 °C, celui des champs agricoles irrigués est de 3 °C et celui des arbres dans les zones suburbaines est de 2 ou 3 °C. Les arbres de Noël ont un pouvoir refroidissant d'environ 10 °C⁴⁰.

Une étude menée par la firme Marcon (pour le compte de Québec Vert) a démontré que le marché des infrastructures naturelles et des phytotechnologies (IN&P)⁴¹ destinées à la lutte contre les changements climatiques et les îlots de chaleur est évalué à 430 millions de dollars, 65 % des dépenses étant consacrées aux végétaux et 35 % aux services professionnels. La gestion des eaux pluviales serait quant à elle évaluée à 491 millions de dollars (de 85 à 90 % des dépenses étant consacrées aux services professionnels) pour le secteur de l'horticulture dans un horizon à moyen terme⁴².

ÉCONOMIES DE COÛTS DE SOINS DE SANTÉ

Il est clairement démontré dans la littérature que les plantes ornementales contribuent à une meilleure qualité de vie. À elles seules, la culture et la contemplation de plantes favorisent la santé physique et

³¹ Beaudoin, M. 2017.

³² Bowler D.E., L. M. Buyung-Ali, T. M. Knight, A. S. Pullin. "A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments". *BMC Public Health*. 2010. 10. 456. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456>.

³³ Völker, S., H. Baumeister, T. Classen, C. Hornberg, T. Kistemann. "Evidence for the temperature-mitigating capacity of urban blue space - a health geographic perspective". *Erdkunde*. 2013. 67(4). pp. 355-371.

³⁴ World Health Organization. "Urban green spaces and health". 2016. World Health Organization. Regional Office for Europe.

³⁵ Czaja, M., et al. 2020.

³⁶ Czaja, M., et al. 2020.

³⁷ Pitman, S. D., et al. 2015.

³⁸ Pirouz, B., M. Turco, S. A. Palermo. "A Novel Idea for Improving the Efficiency of Green Walls in Urban Environment (an Innovative Design and Technique)". *Water*. 2020. 12, 3524. doi:10.3390/w12123524.

³⁹ "Lawn and turf benefits". *Landscape Ontario.com*. August 26, 2015. <https://landscapeontario.com/lawn-and-turf-benefits>.

⁴⁰ "The Benefits of a Real Christmas Tree." *Corn and Soybean Digest*, Dec. 2020. *ProQuest*, <https://www.proquest.com/docview/2469838990/abstract/B9ED458A1F4E4FFCPQ/3>.

⁴¹ The acronym used in the study is in French.

⁴² Hénault-Ethier, L., L. Gobeille, G. Grégoire, J. Brisson, P. Gosselin, F. Reeves, K. Elsener. "Le pouvoir inégalé du verdissement". Québec Vert. Déc. 19-janv. 2020 – p. 14 à 21.

mentale⁴³, ce qui permet de réduire les coûts des soins de santé ainsi que l'absentéisme au travail. Selon une étude menée aux Pays-Bas par KPMG (2012), avec l'aménagement de 10 % d'espaces verts supplémentaires dans la région, 130 personnes de moins souffriraient de dépression, ce qui se traduirait par des économies sur les soins de santé et l'absentéisme d'environ 800 000 euros⁴⁴. Cela n'inclut pas les économies liées aux bienfaits des espaces verts pour d'autres problèmes de santé, comme l'asthme, le diabète, les douleurs au dos et à la nuque, les maladies du cœur, voire l'obésité (les espaces verts incitent la population à bouger davantage; le nombre d'enfants qui jouent à l'extérieur est 15 % plus élevé dans les environnements entourés de verdure)⁴⁵. Dans le cadre d'une autre étude menée en 2016, Roland Ngom et ses collaborateurs ont suivi une cohorte de 3,9 millions de résidents pendant 5 ans. Ils ont constaté que la proportion de personnes atteintes d'une maladie cérébrovasculaire était 11 % plus élevée chez les personnes résidant plus loin d'espaces verts dotés d'installations sportives que chez celles résidant à proximité⁴⁶.

Certaines études se sont penchées sur les économies potentielles en matière de soins de santé découlant de l'amélioration du bien-être physique et mental grâce à l'activité physique pratiquée dans les parcs et les espaces verts. Selon une étude réalisée au Royaume-Uni, la valeur économique d'une meilleure santé physique et mentale due à la présence d'habitats naturels et d'espaces verts est estimée (les valeurs étant fondées sur la volonté de payer) à environ 2 milliards de livres par année. Par ailleurs, le Center for City Park Excellence de l'organisme américain Trust for Public Land a mené une étude dans 10 villes et comtés des États-Unis pour évaluer la valeur économique des parcs et des espaces récréatifs. Il estime que les parcs permettent d'économiser entre 4 et 70 millions de dollars par année en coûts de soins de santé grâce aux bienfaits de l'activité physique⁴⁷.

Les avantages attribuables à la présence d'espaces verts incluent une baisse des mortalités cardiaques, pulmonaires et générales prématurées. Une analyse regroupant 25 villes canadiennes, américaines et chinoises estime qu'un seul hectare d'IN&P fournirait annuellement 18 870 dollars américains de bienfaits pour la santé, auxquels on peut ajouter 12 829 dollars américains de services écologiques (incluant la réduction de la pollution atmosphérique, la séquestration du carbone, la réduction des eaux de ruissellement, la régulation de la température et plus)⁴⁸. Au total, chaque dollar investi dans les IN&P rapporte de 3 à 15 dollars canadiens en avantages environnementaux, sociaux et sanitaires. Dans les villes les plus chaudes et polluées, le retour sur l'investissement se hisserait à 35 pour un⁴⁹.

Une étude de cas souligne que les dépenses évitées grâce à l'activité physique pratiquée dans les parcs représentent 500 dollars par année pour chaque personne âgée de 65 ans et plus. Il a été démontré plus précisément qu'une « dose de verdure », définie comme 20 minutes de marche dans un parc urbain, est sensiblement équivalente à l'effet maximal d'une dose du médicament le plus commun pour traiter le déficit d'attention chez les jeunes⁵⁰.

SOLUTIONS DE TRAITEMENT DES EAUX ET DES SOLS

Les plantes ornementales représentent des **solutions de traitement des eaux et des sols** moins coûteuses que les infrastructures traditionnelles et donc idéales pour les régions disposant de ressources

⁴³ Rocha, C.S., D.C. Rocha, L. Y. Kochi, D. N. M. Carneiro, M. Valquiria dos Reis, M. P. Gomes. "Phytoremediation by ornamental plants: a beautiful and ecological alternative". *Environmental Science and Pollution Research International*. 2022. 29(3). pp. 3336-3354. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17307-7>.

⁴⁴ The study was carried out in the Bos en Lommer neighbourhood in Amsterdam. Three districts were chosen for this case study with a total surface area of 3.33km² so additional 10% of greenspace meant 0.33 km².

⁴⁵ KPMG. 2012. Green, healthy and productive, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB NL), Green space and health. Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, The Netherlands.

⁴⁶ Beaudoin, M. 2017.

⁴⁷ Bowen, K. J., Y. Lynch. "The public health benefits of green infrastructure: the potential of economic framing for enhanced decision making". *Environmental Sustainability*. 2017. 25.

⁴⁸ Hénault-Ethier, L. et al. nd.

⁴⁹ Hénault-Ethier, L. nd.

⁵⁰ Révéret, J. "Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville". Changements Climatiques. L'Institut national de santé publique du Québec Gouvernement du Québec, 2017. <http://www.inspq.qc.ca>.

financières limitées^{51,52}. Dans de petites collectivités, une telle solution de rechange facilite l'intégration de la technologie et établit l'efficacité de ces biosorbants peu coûteux dans la région^{53,54}. De plus, les membres de la collectivité peuvent commercialiser les fleurs produites dans les zones humides artificielles en échange de services d'entretien, ce qui procure un avantage économique supplémentaire⁵⁵. Ces systèmes d'infiltration naturels soutiennent également l'économie touristique dans les régions éloignées ou en cours de restauration, puisqu'ils font la promotion d'expériences associées à la perception d'un mode de vie sain⁵⁶, apportent de la valeur ajoutée en proposant une manière plus écologique d'accueillir les visiteurs^{57, 58} et favorisent une meilleure utilisation du territoire dans les zones urbaines⁵⁹. Outre les régions éloignées, les zones urbaines peuvent également tirer des avantages financiers de la réutilisation des eaux grises traitées sur place⁶⁰. Par ailleurs, l'intégration de jardins de pluie dans l'aménagement paysager permet d'éliminer les agents pathogènes et les substances polluantes des eaux pluviales de manière rentable, de réalimenter les réservoirs aquifères ou de réduire les coûts de consommation d'eau pour des usages secondaires, comme les chasses d'eau des toilettes ou la lessive, et ce, dans l'ensemble d'un bâtiment.

Les toits verts et les murs végétalisés absorbent les eaux de pluie et agissent comme des coupe-feux, ce qui prolonge la durée de vie des bâtiments et augmente leur compatibilité avec l'installation de panneaux solaires. Selon les estimations d'une étude, chaque arbre permettrait des économies de 2,78 à 47,85 dollars américains par année⁶¹ en réduisant le ruissellement des eaux pluviales, et de 1,52 à 34,50 dollars américains par année⁶² en filtrant les polluants.

AUGMENTATION DE LA VALEUR DES PROPRIÉTÉS

À plus grande échelle, il a été démontré que les plantes ornementales influent sur la valeur des terrains résidentiels, puisque les acheteurs se montrent plus intéressés aux biens immobiliers dotés d'un aménagement paysager conçu professionnellement⁶³. Plus de 90 % des citoyens tiennent compte de la présence de végétation dans une région donnée lorsqu'ils envisagent l'achat d'un bien immobilier⁶⁴. De plus, les murs végétalisés améliorent l'esthétique des bâtiments, augmentent la valeur des propriétés et favorisent une meilleure qualité de vie^{65,66}.

Les pelouses rehaussent le charme extérieur des propriétés, et les pelouses bien entretenues en augmentent la valeur marchande de 15 à 20 %. En effet, les résidences dotées d'une pelouse et d'espaces paysagers bien entretenus se vendent plus rapidement et à un prix supérieur. Les gestionnaires immobiliers

⁵¹ Calheiros, C. S. C., V. S. Bessa, R. B. R. Mesquita, H. Brix, A. O. S. S. Rangel, P. M. L. Castro. "Constructed wetland with a polyculture of ornamental plants for wastewater treatment at a rural tourism facility". *Ecological Engineering*. 2015. 79. pp. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.03.001>.

⁵² Hernández, M. E., M. Galindo-Zetina, H.-H. Juan Carlos. "Greenhouse gas emissions and pollutant removal in treatment wetlands with ornamental plants under subtropical conditions". *Ecological Engineering*. 2018. 114. pp. 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.001>.

⁵³ Hernández, M. E., et al. 2018.

⁵⁴ Rafiq, M., U. Farooq, M. Athar, M. Salman, M. Aslam, H.M.H. Raza. "*Gardenia jasminoides*: an ornamental plant for the biosorption of lead and cadmium ions". *Desalination and Water Treatment*. 2015. 57(22). 10432-10442. <https://doi.org/10.1080/19443994.2015.1035341>.

⁵⁵ Hernández, M. E., et al. 2018.

⁵⁶ Rocha, C.S., 2022.

⁵⁷ Calheiros, C. S. C., 2015.

⁵⁸ Hernández, M. E., et al. 2018.

⁵⁹ Rocha, C.S., 2022.

⁶⁰ Prodanovic, V., D. McCarthy, B. Hatt, A. Deletic. "Designing green walls for greywater treatment: The role of plants and operational factors on nutrient removal". *Ecological Engineering*. 2019. 130. Pp. 184-195. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.02.019>.

⁶¹ Czaja, M., et al. 2020.

⁶² Czaja, M., et al. 2020.

⁶³ Ciftcioglu, G.C., et al. 2019.

⁶⁴ Czaja, M., et al. 2020.

⁶⁵ Pirouz, B. 2020.

⁶⁶ Maxwell, I. "An Analysis Of Urban Forest Policy: A Case Study Of Three Mid-Size Cities In Southwestern Ontario". Queen's University (Canada). School of Environmental Studies Undergraduate Theses. ProQuest Dissertations Publishing, 2019. 27795774.

signalent que les espaces paysagers bien entretenus contribuent à accroître la satisfaction des locataires et à réduire les taux d'inoccupation⁶⁷.

Selon l'étude du chercheur Alex Niemiera⁶⁸, des espaces paysagers bien entretenus confèrent aux résidences un avantage important sur le plan du prix (augmentant leur valeur de 5,5 à 12,7 %) par rapport aux résidences sans aménagement paysager. Pour une résidence de 300 000 dollars américains, cela se traduit essentiellement par une valeur supplémentaire de 16 500 à 38 100 dollars américains⁶⁹. Toutefois, l'incidence de l'aménagement paysager varie d'une région à l'autre, selon une enquête menée auprès d'agents immobiliers. En effet, un aménagement paysager médiocre fait moins bonne impression dans le Midwest (51 %) des États-Unis que dans le nord-est du pays (44 %). Les plantes d'intérieur contribuent également à augmenter la valeur d'une résidence lors d'une visite par des acheteurs potentiels, produisant une meilleure impression dans le sud (67 %) et dans l'ouest (65 %) du pays que dans le Midwest (57 %) et le nord-est (57 %)⁷⁰. Bridget Behe et ses collaborateurs ont rapporté un rendement des investissements de 109 % pour chaque dollar dépensé en matériaux d'aménagement paysager, ce qui représente vraisemblablement un rendement plus élevé que tout autre investissement d'amélioration résidentielle⁷¹. Par ailleurs, Ram Pandit et ses collaborateurs ont démontré qu'en Australie, les arbres à grandes feuilles plantés aux abords d'une rue devant une maison augmentent le prix médian de la propriété d'environ 16 889 dollars⁷².

Leonard Perry a montré que l'aménagement paysager peut faire augmenter la valeur de revente d'une propriété d'environ 15 % et qu'un investissement de 5 % de la valeur totale d'une résidence en aménagement paysager peut générer un rendement d'au moins 150 %. Une enquête menée au Québec a révélé qu'une terrasse entourée de verdure fait augmenter la valeur des propriétés de 12,4 %⁷³.

Selon une étude de l'Université de Clemson, les résidences dotées d'un aménagement paysager d'« excellente qualité » peuvent se vendre 6 ou 7 % plus cher que les résidences équivalentes dotées d'un aménagement paysager de « bonne qualité »⁷⁴. Au Québec, la présence de haies contribue à faire augmenter la valeur des propriétés de 3,6 %, alors qu'une terrasse entourée de verdure peut faire bondir leur prix de 12,4 %⁷⁵.

L'aménagement paysager augmente la valeur nette des propriétés. Selon un récent projet de recherche Gallup, les acheteurs estiment que l'aménagement paysager peut faire augmenter le prix de vente d'une propriété de 14,87 %, tandis que les consommateurs évaluent jusqu'à 11,3 % à la hausse le prix d'une maison dotée d'un aménagement paysager⁷⁶.

AVANTAGES LIÉS À L'HORTICULTURE ORNEMENTALE POUR LES VILLES

⁶⁷ Lawn and turf benefits. 2015.

⁶⁸ Niemiera, A.X. "The Effect of Landscape Plants on Perceived Home Value". *Virginia Cooperative Extension Publication*, Virginia Tech, and Virginia State University. 2018. 426. 426-087.

⁶⁹ Dietz, D. "Does landscaping increase property value? - Pennsylvania Association of Realtors®" (parealtors.org). 2013. <https://www.parealtors.org/does-landscaping-increase-property-value/>.

⁷⁰ Trees.com Staff. "Poor landscaping can decrease property value by as much as 30%." 2021. <https://www.trees.com/poor-landscaping-can-decrease-property-value-by-as-much-as-30#:~:text=Eighteen%20percent%20predict%20that%20a,property%20lacks%20an%20appealing%20landscape.>

⁷¹ Behe, B.K., J. Hardy, S. Barton, J. R. Brooker, T. Fernandez, C.R. Hall, J. M. Hicks, et al. "Landscape Plant Material, Size, and Design Sophistication Increase Perceived Home Value". *Journal of Environmental Horticulture*. 2005. 23. pp. 127-133. 10.24266/0738-2898-23.3.127.

⁷² Pandit R., M. Polyakov, S. Tapsuwan, T. Moran. "The effect of street trees on property value in Perth, Western Australia". *Landscape and Urban Planning*. 2013. 110. pp. 134 - 142. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.11.001>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016920461200299X>.

⁷³ Perry, L. "The Economic Value Of Landscaping". University of Vermont. <https://www.uvm.edu/pss/ppp/articles/econvalue.html#:~:text=Economically%2C%20landscaping%20can%20increase%20p,roperty,by%20up%20to%206%20weeks.>

⁷⁴ Henry, M. "The Contribution of Landscaping to the Price of Single Family Homes: A Study of Homes in Greenville, South Carolina". *Journal of Environmental Horticulture*. 1994. 12 (2). pp. 65-70.

⁷⁵ <https://landscapeontario.com/landscaping-builds-equity>.

⁷⁶ <https://landscapeontario.com/>.

Les jardins botaniques et les vergers historiques représentent un segment de plus en plus important du secteur touristique et revêtent une importance stratégique pour la génération de revenus⁷⁷. L'on peut notamment penser au jardin botanique de Purwodadi, en Indonésie, ou au quartier de Moravia à Medellín, en Colombie, où des espaces verts récréatifs ont été aménagés pour la population urbaine⁷⁸. Les zones restaurées dotées de plantes ornementales, comme le parc d'Orrefors⁷⁹, en Suède, contribuent à stimuler le tourisme, et donc la génération de revenus, en faisant la promotion d'expériences associées à une perception de bien-être et à un mode de vie sain.

En 2008, la valeur annuelle des avantages que procurent les parcs urbains de Toronto, au Canada, était estimée à 26 326 dollars américains (valeur environnementale de 16 665 dollars américains et valeur esthétique de 9 661 dollars américains), avec un rapport avantages-coûts de 3,4:1⁸⁰. À Lisbonne, chaque dollar investi dans les arbres en milieu urbain génère des économies d'une valeur de 4,84 dollars américains par habitant⁸¹. La nature et les fleurs offrant un paysage attrayant, les espaces verts représentent souvent des destinations de choix pour les artistes peintres et les observateurs d'oiseaux.

Sur le plan social, les plantes contribuent à créer des milieux agréables où les gens peuvent se réunir pour pratiquer des activités sociales, jardiner, faire de l'exercice ou trouver réconfort. De plus, le jardinage communautaire favorise le bien-être en facilitant les occasions d'interactions sociales, en permettant la pratique d'activités qui revêtent une valeur culturelle et en atténuant la pauvreté alimentaire (en particulier dans les déserts alimentaires et dans les zones urbaines où il est difficile d'acheter des aliments frais à prix abordables ou de bonne qualité)⁸². Les jardins communautaires incitent à l'engagement civique et favorisent la santé communautaire en contribuant à bâtir des collectivités unies et harmonieuses, en améliorant l'environnement physique et favorisant le partage des fruits issus des efforts de leurs membres^{83,84,85,86,87}.

Les exemples présentés ci-après démontrent également que la participation des ménages aux efforts de jardinage et d'embellissement des villes influe davantage sur la perception de richesse sociale et le sentiment de fierté des résidents que toute autre activité communautaire^{88,89}.

Une saine concurrence : lorsque les collectivités ou les quartiers d'une ville embellissent leurs espaces verts urbains, les quartiers avoisinants s'en inspirent ou tentent de rester concurrentiels et commencent également à embellir leur région. Cette forme de saine concurrence profite à tous, puisque les quartiers et les entreprises s'encouragent mutuellement à aménager et à embellir les lieux⁹⁰.

Des taux de violence et de criminalité moins élevés : le taux de criminalité a tendance à être moins élevé dans les quartiers dotés de beaux parcs⁹¹. Dans de nombreuses villes d'Amérique du Nord, une corrélation

⁷⁷ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁷⁸ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁷⁹ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁸⁰ Czaja, M. et al. 2020.

⁸¹ Czaja, M., et al. 2020.

⁸² Lovell, R., K. Husk, A. Bethel, R. Garside. "What are the health and wellbeing impacts of community gardening for adults and children: a mixed method systematic review protocol". *Environmental Evidence*. 2014. 3 (1):20. DOI:10.1186/2047-2382-3-20.

⁸³ Draper, C, D. Freedman. "Review and analysis of the benefits, purposes, and motivations associated with community gardening in the United States". *Journal of Community Practice*. 2010. 18 (4). pp. 458–492.

⁸⁴ Goodall, A. "Community gardening success factors: the 9Ps of growing vibrant and viable community gardens". 2010. Perth: Growing Communities WA. <https://www.slideshare.net/GeoAnitia/community-gardening-success-factors-growing-vibrantand-viable-community-gardens>.

⁸⁵ Guitart, D., C. Pickering, J. Byrne. "Past results and future directions in urban community gardens research". *Urban Forestry Urban Greening*. 2012. 11 (4). pp. 364–373.

⁸⁶ Lovell, R., et al. 2014.

⁸⁷ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁸⁸ Alaimo, K., T.M. Reischl, J.O. Allen. "Community gardening, neighborhood meetings, and social capital". *J. Community Psych*. 2010. 38(4). pp. 497–514.

⁸⁹ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁹⁰ Health and wellbeing benefits of plants. Ellison Chair in International Floriculture. Texas A&M Agrilife Extension. <https://ellisonchair.tamu.edu/health-and-well-being-benefits-of-plants/?msclkid=08cf449ec29411ec9865ed75687213a2>.

⁹¹ Health and wellbeing benefits of plants.

positive a été observée entre le pourcentage du couvert forestier urbain et le taux de violence sur les propriétés ainsi que le taux général de criminalité⁹². Cette corrélation pourrait être attribuée au sentiment d'appartenance à la collectivité qui découle d'occasions d'interaction sociale plus nombreuses (les parcs donnent aux gens une raison de se réunir et de tisser des liens), les membres de la collectivité se sentant de plus en plus à l'aise dans leur ville⁹³. Les personnes qui se soucient des parcs de leur quartier sont beaucoup plus susceptibles de participer activement à la vie politique (surtout lorsque les entreprises menacent de réduire ces espaces verts), et ce militantisme politique accru constitue un autre avantage des parcs de quartier⁹⁴.

Sécurité des conducteurs : l'aménagement paysager des bords de routes et des terre-pleins centraux (l'embellissement des routes) crée un espace naturel entre les voies de circulation en sens inverse, ce qui accroît la satisfaction des conducteurs à l'égard du paysage du corridor routier et réduit les risques d'accident (il est très peu probable que les conducteurs traversent un terre-plein central aménagé⁹⁵) et donc les risques de blessures ou de dommages aux véhicules.

Les forêts urbaines procurent des services écologiques, notamment en contribuant à un environnement plus propre et en favorisant la santé physique et mentale des résidents⁹⁶. L'épanouissement moral des membres de la collectivité^{97,98} revêt également une valeur économique importante, bien qu'il soit difficile d'en quantifier précisément les avantages financiers⁹⁹. Les données de recherche indiquent que cette valeur pourrait varier entre 700 et 60 000 dollars canadiens par année dans le sud de l'Ontario¹⁰⁰. Les effets bénéfiques des forêts urbaines sur les écosystèmes environnementaux permettent aux municipalités d'économiser sur des services qu'elles devraient autrement chercher à obtenir par d'autres moyens et payer¹⁰¹. Par ailleurs, une forêt urbaine attrayante contribue également à stimuler le tourisme dans une ville¹⁰². Le tourisme vert gagne en popularité chez les personnes qui souhaitent profiter de l'expérience d'une forêt urbaine bien entretenue lorsqu'elles visitent une ville plutôt que de l'expérience beaucoup moins « naturelle » qu'offrent les matières transformées¹⁰³.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES DES ARBRES DE NOËL

Les arbres de Noël apportent de la joie pendant la période des fêtes, mais ils présentent également des avantages économiques, comme du bois pour les résidences et les entreprises¹⁰⁴. Les arbres de Noël sont biodégradables, et de nombreuses municipalités les transforment en paillis ou en compost lorsqu'ils sont mis au rebut¹⁰⁵.

ALIMENTATION ET ÉCONOMIE CULTURELLE URBAINE

⁹² Gilstad-Hayden, K., L. R. Wallace, A. Carroll-Scott, S.R. Meyer, S. Barbo, C. Murphy-Dunning, J.R. Ickovics. "Research note: Greater tree canopy cover is associated with lower rates of both violent and property crime in New Haven, CT". *Landscape and Urban Planning*. 2015. 143. pp. 248-253. 10.1016/j.landurbplan.2015.08.005.

⁹³ Maxwell, I. 2019.

⁹⁴ Health and wellbeing benefits of plants.

⁹⁵ Health and wellbeing benefits of plants.

⁹⁶ Escobedo, F.J., T. Kroeger, J.E. Wagner. "Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices". *Environmental Pollution*. 2011. 159. pp. 2078-87. 10.1016/j.envpol.2011.01.010.

⁹⁷ Peckham, S. C., P. N. Duinker, C. Ordóñez, (2013). "Urban forest values in Canada: Views of citizens in Calgary and Halifax". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2013. 12 (2), 154-162. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.01.001>.

⁹⁸ Irwin, M. 2019.

⁹⁹ Small, N., M.Munday, I.Durance. "The Challenge of Valuing Ecosystem Services That Have No Material Benefits". *Global Environmental Change*. 2017. 44. pp. 57-67. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.03.005>.

¹⁰⁰ Troy, A., K. Bagstad. "Estimation of Ecosystem Service Values for Southern Ontario". Prepared for the Ontario Ministry of Natural Resources. 2009.

¹⁰¹ Irwin, M. 2019.

¹⁰² Andrada II, R. T. "Relating urban forests and urban tourism: Exploring people's perceptions, preferences and movement in Washington DC". 2015. West Virginia University. Doctor of Philosophy in Forest Resource Science. 5106. <https://researchrepository.wvu.edu/etd/5106>.

¹⁰³ Irwin, M. 2019.

¹⁰⁴ The benefits of a real Christmas Tree. 2020.

¹⁰⁵ The benefits of a real Christmas Tree. 2020.

Les jardins privés sont considérés comme étant l'un des plus anciens systèmes d'agriculture de subsistance. Généralement présents dans les collectivités rurales, ils comprennent de multiples composantes, y compris des arbres, des arbustes et des plantes herbacées, aménagées autour de propriétés familiales^{106,107,108,109}. Les jardins privés rehaussent les avantages sociaux et culturels liés aux plantes, comme la « qualité esthétique » des propriétés, les « loisirs », la « cohésion sociale », la « biophilie » et la « tranquillité »¹¹⁰. En plus d'accroître les possibilités d'interaction sociale entre les membres d'une famille et d'une collectivité, ils facilitent également le rétablissement après l'agitation sociale¹¹¹. Par ailleurs, la tendance de l'aménagement paysager à visée nourricière, ou *foodscaping*, consiste à intégrer des plantes comestibles aux jardins ornementaux. Bridget Behe et ses collaborateurs (2013)¹¹² ont constaté que les participants qui achetaient différentes plantes potagères avaient des préférences distinctes pour les divers attributs environnementaux de ces plantes. Bien que les jardins privés soient principalement une source de nourriture, certains jardiniers y cultivent diverses espèces, y compris des plantes médicinales¹¹³. La riche diversité d'espèces des jardins privés (dans la région de l'étude de cas) était en partie attribuable à l'utilisation de fumier (composé de déchets organiques ménagers et de bouse de vache)^{114,115,116}. Les aliments cultivés à domicile étaient également privilégiés en raison de différentes préoccupations liées aux produits achetés en magasin : présence de pesticides, de microbes due à la manipulation des aliments ou de différents types de bactéries provenant du pays d'origine des produits, distance et frais d'expédition, organismes génétiquement modifiés (OGM)¹¹⁷.

Une étude menée à Sangay (en Amazonie équatorienne) a révélé que 91 % des jardiniers avaient recours à des plantes médicinales pour leurs soins de santé primaires. Les connaissances traditionnelles, le plus souvent transmises par les mères aux enfants, soutiennent la culture de plantes médicinales, et l'utilisation quotidienne de plantes médicinales favorise le maintien des connaissances traditionnelles¹¹⁸. Selon la chercheuse Elizabeth Housley (2020)¹¹⁹, la réintroduction de la culture « de la ferme à la table » est un résultat positif du jardinage domestique. Verónica Caballero-Serrano et ses collaborateurs (2016) soulignent que cela se rattache inévitablement à la reconnaissance du rôle essentiel des femmes dans le maintien du bien-être de la famille et la conservation de la biodiversité grâce à leurs vastes connaissances en horticulture. À Sangay, les activités de jardinage sont effectuées principalement par des femmes, et les connaissances sont transmises de génération en génération, de mère en fille¹²⁰.

-
- ¹⁰⁶ Idohoua, R., B. Fandohanabc, V. K. Salakoa, B. Kassaa, R. C. Gbedomona, H. Yedomonhana, R. Lucas, G. Kakaia, and A. E. Assogbadjo. "Biodiversity conservation in home gardens: Traditional knowledge, use patterns and implications for management". *International Journal of Biodiversity Sciences and Ecosystem Service Management*. 2014.10. pp. 89–100.
- ¹⁰⁷ Kabir, M.E., E.L. Webb. "Household and homestead characteristics in southwestern Bangladesh". *Agroforestry Systems*. 2009. 75. 129-145. <https://doi.org/10.1007/s10457-008-9142-5>.
- ¹⁰⁸ Salako, V. K., B. Fandohan, B. Kassa, A. E. Assogbadjo, A. F. R. Idohou, R. C. Gbedomon, S. Chakeredza, M. E. Dulloo, R. G. Kaka. "Home gardens: An assessment of their biodiversity and potential contribution to conservation of threatened species and crop wild relatives in Benin". *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2014. 61. pp. 313–330.
- ¹⁰⁹ Barbhuiya, A.R., U.K Sahoo, K. Upadhyaya. "Plant Diversity in the Indigenous Home Gardens in the Eastern Himalayan Region of Mizoram, Northeast India". *Economic Botany*. 2016. 70. pp. 115–131. <https://doi.org/10.1007/s12231-016-9349-8>.
- ¹¹⁰ Ciftcioglu, G.C., et al. 2019.
- ¹¹¹ Ciftcioglu, G.C., et al. 2019.
- ¹¹² Behe, B.K., B.L. Campbell, C.R. Hall, H. Khachatryan, J.H. Dennis, C. Yue. "Consumer preferences for local and sustainable plant production characteristics". *HortScience*. 2013. 48. pp. 200–208.
- ¹¹³ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
- ¹¹⁴ Agize, M., S. Demissew, Z. Asfaw. "Indigenous Knowledge On Management Of Home Gardens And Plants In Loma And Gena Bosa Districts (Weredas) Of Dawro Zone". Southern Ethiopia: Plant Biodiversity Conservation, Sustainable Utilization And Environmental Protection. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*. 2013. 10(1). pp 63-99.
- ¹¹⁵ Zemed Asfaw (2004). "The Enset based home gardens of Ethiopia". In *Home Gardens and Agrobiodiversity*, pp. 123–147 (Pablo, B.E.and Olga, F.L., eds.). Smithsonian Institution, USA.
- ¹¹⁶ Andarge, E., A. Shonga, M. Agize, A. Tora. "Utilization and conservation of medicinal plants and their associated Indigenous Knowledge in Dawuro Zone: An ethnobotanical approach". *International Journal of Medicinal Plant Research*. 2015. 4 (3). pp. 330-337.
- ¹¹⁷ Ramirez-Andreotta, M.D., A. Tapper, D. Clough, J.S. Carrera, S. Sandhaus. "Understanding the Intrinsic and Extrinsic Motivations Associated with Community Gardening to Improve Environmental Public Health Prevention and Intervention". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16(3):494. DOI: 10.3390/ijerph16030494.
- ¹¹⁸ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
- ¹¹⁹ Housley, E. "A Bouquet of Benefits: Floriculture and Ecosystem Gifts in an Urban Industrial Zone". 2020. Thesis (Master's)-University of Washington. (Publication Number ProQuest Number:28001668).
- ¹²⁰ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.

Au Royaume-Uni, une étude¹²¹ a démontré que le taux de cortisol diurne des résidents était plus élevé après la plantation de cultures ornementales dans les jardins aménagés devant leur résidence. Les résidents étaient donc plus heureux, plus détendus et plus motivés à s'épanouir sur le plan personnel. Leur sentiment de fierté individuelle et de fierté pour leur quartier s'en était également vu amélioré. Les jardins privés sont généralement multifonctionnels et jouent un rôle essentiel dans l'approvisionnement en nourriture. En plus de présenter de nombreux avantages environnementaux, ils contribuent à assurer les moyens de subsistance des habitants d'une région^{122,123,124,125}. Les jardins privés jouent également un rôle important dans le maintien des ressources phytogénétiques, en tant que centres de biodiversité agricole potentiels, et dans la lutte contre la pauvreté. Face à la crise alimentaire imminente, ils s'avèrent essentiels pour réduire la faim et la malnutrition dans le monde¹²⁶.

Jardinage communautaire et urbain : l'agriculture urbaine apporte une multitude d'avantages aux collectivités en difficulté. En plus d'assurer la sécurité alimentaire des résidents, elle améliore l'accès à des aliments sains et abordables, augmente les occasions de formation et de perfectionnement de la main-d'œuvre et contribue à la revitalisation des quartiers^{127,128}. La participation à des initiatives de jardinage communautaire offre de nombreux avantages, dont des aliments à prix réduit, une meilleure santé physique (cardiovasculaire) et une meilleure santé mentale. Ainsi, les petits jardins et les jardins communautaires réapparaissent comme des moyens d'améliorer la qualité des aliments et de transformer les pratiques de production alimentaire industrielle. Les jardins sont un « exemple de changement environnemental communautaire qui transcende l'âge, l'ethnie, la race, le revenu et l'éducation, et constituent donc un exemple important de stratégie locale qui peut renforcer et soutenir les quartiers et améliorer la santé des résidents tout au long de la vie »¹²⁹. Des études ont démontré que les jardins communautaires renforcent la cohésion sociale et embellissent les quartiers, en plus de favoriser une augmentation du taux de consommation de fruits et de légumes. Parmi les autres avantages des initiatives de jardinage communautaire, mentionnons l'augmentation de l'activité physique et le renforcement des relations familiales et sociales (puisque les membres de la collectivité fournissent des conseils et du soutien pour surmonter les difficultés qui se présentent)¹³⁰.

Les personnes qui s'adonnent au jardinage communautaire ont tendance à consommer des fruits et des légumes 5,7 fois par jour, comparativement aux personnes qui font du jardinage à domicile (4,6 fois par jour) et aux personnes qui ne jardinent pas (3,9 fois par jour). L'on a également observé que 56 % des personnes qui s'adonnent au jardinage communautaire respectaient les recommandations nationales de consommer des fruits et des légumes au moins cinq fois par jour, contre 37 % des personnes qui font du

¹²¹ Chalmin-Pui, L.S., J. Roe, A. Griffiths, N. Smyth, T. Heaton, A. Clayden, A., R. Cameron. "It made me feel brighter in myself- The health and wellbeing impacts of a residential front garden horticultural intervention". *Landscape and Urban Planning*. 2021. 205, 103958. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103958>.

¹²² Calvet-Mir, L., E. Gómez-Baggethun, V. Reyes-García. "Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain". *Ecological Economics*. 2012. 74. pp. 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.12.011>.

¹²³ Clarke, L. W., L. Li, G. D. Jenerette, and Z. Yu. "Drivers of plant biodiversity and ecosystem service production in home gardens across the Beijing Municipality of China". *Urban Ecosystems*. 2014. 17. pp. 741-760 doi:10.1007/s11252-014-0351-6.

¹²⁴ Galluzzi, G., P. Eyzaguirre, V. Negri. 2010. "Home gardens: Neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity". *Biodiversity and Conservation*. 2010. 19. pp. 3635–3654. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9919-5>.

¹²⁵ Reyes-García, V., L. Aceituno-Mata, S. Vila, L. Calvet-Mir, T. Garnatje, A. Jesch, J.J. Lastra, M. Parada, M. Rigat, J. Vallès, M. Pardo de Santayana. "Home gardens in three mountain regions of the Iberian Peninsula: Description, motivation for gardening, and gross financial benefits". *Journal of Sustainable Agriculture*. 2012. 36(2). pp. 249–270. DOI:10.1080/10440046.2011.627987.

¹²⁶ Barbhuiya, A.R., et al. 2016.

¹²⁷ Hagey, P. "Community sustainability-building healthy soil- urban farming grows in Oakland - Making soils productive via organics recycling is a cornerstone of meeting this California city's goal to get 30 percent of its food from within the immediate region". *BioCycle-J Composting Recycling*. 2012. 53(3). pp. 23.

¹²⁸ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

¹²⁹ Ramirez-Andreotta, M.D., et al. 2019.

¹³⁰ Carney, P. A., J. L. Hamada, R. Rdesinski, L. Sprager, K. R. Nichols, B. Y. Liu, J. Pelayo, M. A. Sanchez, J. Shannon. "Impact of a community gardening project on vegetable intake, food security and family relationships: a community-based participatory research study". *Journal of community health*. 2012, 37(4). pp. 874–881. <https://doi.org/10.1007/s10900-011-9522-z>.

jardinage à domicile et 25 % des personnes qui ne jardinent pas^{131,132}. De nombreux jardiniers ont souligné qu'à quantité équivalente, les produits cultivés à domicile coûtent beaucoup moins cher que les produits achetés en épicerie¹³³.

Une enquête a été effectuée en ligne auprès de 500 personnes qui jardinent et 500 personnes qui ne jardinent pas parmi un groupe de personnes âgées japonaises (âgées de 60 à 69 ans) d'une même collectivité afin de définir clairement le lien entre le jardinage communautaire ou à domicile, l'état de santé et un mode de vie sain. Les résultats ont montré qu'il existe un lien important entre le jardinage communautaire et les habitudes d'exercice, l'activité physique, la consommation de légumes et les relations avec les voisins. Ils ont également révélé des liens importants entre le jardinage à domicile et chacun des éléments suivants : le bonheur subjectif, les habitudes d'exercice, l'activité physique, le temps passé assis, la consommation d'un petit-déjeuner, la consommation de légumes, la consommation de repas équilibrés et les relations avec les voisins¹³⁴.

Une étude menée à Toronto souligne également le rôle important des jardins communautaires pour améliorer la santé et le bien-être des personnes qui jardinent (activité physique et réduction du stress). Dans la communauté élargie, cultiver ses propres aliments frais est non seulement considéré comme étant rentable, mais aussi comme un moyen d'avoir accès à des aliments adaptés à la culture¹³⁵.

D'après les résultats d'une autre étude, diverses raisons incitent les gens à commencer à jardiner, outre le plaisir et la satisfaction personnelle, par exemple : cultiver des aliments plus savoureux (58 %), réaliser des économies (54 %), cultiver des aliments de meilleure qualité (51 %), passer du temps à l'extérieur (35 %), apprendre aux enfants à jardiner (25 %) et consommer des aliments locaux (21 %)¹³⁶. L'étude des chercheuses Van Den Berg et Custers (2011)¹³⁷ sur le stress et le jardinage a permis de conclure que le jardinage contribue à améliorer l'humeur. D'autres études ont observé qu'un contact accru avec la nature abaisse les taux de mortalité et de morbidité dus aux maladies liées au stress, puisque la proximité avec le sol et les microbes qu'il contient active un ensemble de neurones libérant de la sérotonine dans le cerveau, ce qui suscite des sentiments positifs généraux et atténue le stress. Selon les participants, le jardinage est une activité relaxante (47 %) ou une raison de faire une pause et de passer du temps à l'extérieur (59 %); certains ont évoqué les sentiments de spiritualité ou de proximité avec Dieu.

Diverses infrastructures vertes urbaines, comme les jardins, les parcs et les paysages verts, ont contribué de façon considérable à atténuer la détresse mentale pendant la pandémie. Par exemple, les espaces verts comme les parcs urbains offrent la possibilité de s'immerger dans la nature, de faire librement de l'activité physique et d'interagir avec les résidents, ce qui favorise le bien-être émotionnel et réduit le stress^{138,139}. De multiples sources de données démontrent que les infrastructures vertes urbaines peuvent jouer un rôle

¹³¹ Litt J.S., M.-J. Soobader, M.S. Turbin, J.W. Hale, M. Buchenau, J.A. Marshall. "The influence of social involvement, neighborhood aesthetics, and community garden participation on fruit and vegetable consumption". *American Journal of Public Health*. 2011. 101(8). pp. 1466–1473. DOI: 10.2105/AJPH.2010.300111.

¹³² Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

¹³³ Ramirez-Andreotta, M.D., et al. 2019.

¹³⁴ Daisuke, M. "Relationship between Community of Home Gardening and Health of Elderly: A web-based cross sectional survey in Japan". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16, 1389. doi:10.3390/ijerph16081389.

¹³⁵ Wakefield, S., F. Yeudall, C. Taron, J. Reynolds, A. Skinner. "Growing urban health: community gardening in South East Toronto". *Health promotion international*. 2007. 22(2). pp. 92–101. <https://doi.org/10.1093/heapro/dam001>.

¹³⁶ Ramirez-Andreotta, M.D., et al. 2019.

¹³⁷ Van Den Berg, A.E., M.H. Custers. "Gardening Promotes Neuroendocrine and Affective Restoration from Stress". *Journal of Health Psychology*. 2011. 16(1). pp. 3–11. DOI: 10.1177/1359105310365577.

¹³⁸ Chiesura, A. "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning*. 2004. 68. pp. 129–138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>.

¹³⁹ Liu, H., F. Li, J. Li, Y. Zhang. "The relationships between urban parks, residents' physical activity, and mental health benefits: a case study from Beijing, China". *Journal of Environmental Management*. 2017. 190. pp. 223–230. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.058>.

important pour atténuer la détresse mentale pendant la pandémie de COVID-19^{140,141,142}. Les parcs y sont recommandés comme un facteur important¹⁴³, mais il demeure incertain si des infrastructures vertes urbaines en particulier sont plus efficaces que d'autres pour réduire la détresse mentale ou si leur efficacité change selon les circonstances. Selon une étude évaluant l'incidence relative de différentes infrastructures vertes urbaines sur l'état de détresse mentale des résidents de Rio de Janeiro, au Brésil, bien que les parcs urbains et les paysages verts jouent un rôle important, les jardins privés sont encore les plus efficaces pour atténuer la détresse mentale, puisque les activités de jardinage permettent un contact direct avec la nature et contribuent à réduire le stress, la colère, la fatigue, la dépression et l'anxiété^{144,145}. Le processus de prendre soin des plantes et d'entretenir un beau jardin est depuis longtemps considéré comme étant bénéfique pour la santé mentale¹⁴⁶. Le jardinage réduit les symptômes de dépression, d'anxiété et de stress¹⁴⁷. Cela est particulièrement le cas pour les populations urbaines, pour lesquelles le jardinage est souvent l'une des rares activités permettant un contact direct avec la nature dans les villes^{148,149}.

Enfin, les plantes ornementales présentent des avantages sur le plan culturel en raison des nombreuses croyances culturelles et spirituelles qui y sont associées. Par exemple, dans la municipalité rurale de Madi, dans le district de Kaski, situé dans la province de Gandaki, au Népal, la décoration des résidences est effectuée de janvier à mai pour maintenir la paix et la prospérité, favoriser le bien-être et préserver les moyens de subsistance des communautés¹⁵⁰. Le lien entre les plantes ornementales, la santé et le bien-être¹⁵¹ ne découle pas seulement de croyances culturelles; il est également attesté dans la littérature scientifique, où l'on note que les plantes contribuent à accélérer la récupération suivant une chirurgie¹⁵², à réduire la toxicité des poussières contenant des métaux lourds inhalées dans les voies respiratoires¹⁵³ et à améliorer l'accès à de l'eau potable dans les zones géographiquement éloignées dépourvues de réseaux d'égouts ou de systèmes centralisés de collecte des eaux usées¹⁵⁴.

Jusqu'à présent, ce rapport a surtout porté sur les avantages économiques que procurent les plantes ornementales, comme la réduction des factures énergétiques et des dépenses en soins de santé, l'augmentation de la valeur des propriétés et divers avantages économiques pour les villes. La prochaine section aborde les avantages environnementaux de l'horticulture ornementale, soit les bienfaits des plantes pour l'écosystème et l'environnement.

-
- ¹⁴⁰ Hanzl, M. "Urban forms and green infrastructure – the implications for public health during the COVID-19 pandemic". *Cities Health*. 2020. 1–5. <https://doi.org/10.1080/23748834.2020.1791441>.
- ¹⁴¹ Pouso, S., Á. Borja, L.E. Fleming, L.E., E. Gómez-Baggethun, M.P. White, M.C. Uyarra. 2021. "Contact with blue-green spaces during the COVID-19 pandemic lockdown beneficial for mental health". *Science of The Total Environment*. 2021. 756:143984. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.143984.
- ¹⁴² Soga, M., M.J. Evans, K.Tsuchiya, Y. Fukano. "A room with a green view: the importance of nearby nature for mental health during the COVID-19 pandemic". *Ecological Applications*. 2020. 31(2). e2248. <https://doi.org/10.1002/eap.2248>.
- ¹⁴³ Slater, S.J., R.W. Christiana, J. Gustat. "Recommendations for keeping parks and green space accessible for mental and physical health during COVID-19 and other pandemics". *Preventing Chronic Disease*. 2020. 17:E59. <https://doi.org/10.5888/pcd17.200204>.
- ¹⁴⁴ de Bell, S., M. White, A. Griffiths, A. Darlow, T. Taylor, B. Wheeler, R. Lovell. "Spending time in the garden is positively associated with health and wellbeing: results from a national survey in England". *Landscape and Urban Planning*. 2020. 200, 103836 <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103836>.
- ¹⁴⁵ Soga, M., K.J. Gaston, Y. Yamaura. "Gardening is beneficial for health: a meta-analysis". *Preventive Medicine Reports*. 2017. 5. pp. 92–99. DOI: 10.1016/j.pmedr.2016.11.007.
- ¹⁴⁶ Parr, H. "Mental health, nature work, and social inclusion". *Environment and Planning D: Society and Space*. 2007. 25(3). pp. 537–561. <https://doi.org/10.1068/d67j>.
- ¹⁴⁷ Soga, M., et al. 2017.
- ¹⁴⁸ Lin, B.B., M.H. Egerer, A. Ossola. "Urban gardens as a space to engender biophilia: evidence and ways forward". *Frontiers in Built Environment*. 2018. 4:79. DOI: 10.3389/fbuil.2018.00079.
- ¹⁴⁹ Marques, P., et al. 2021.
- ¹⁵⁰ Garbuzov, M., F. L. W. Ratnieks. "Quantifying variation among garden plants in attractiveness to bees and other flower-visiting insects". *Functional Ecology*, 2014. 28(2). pp. 364-374. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12178>.
- ¹⁵¹ Ruggeri, K., E. Garcia-Garzon, Á. Maguire, F.A. Huppert. "Well-being is more than happiness and life satisfaction: a multidimensional analysis of 21 countries". *Health and Quality Life Outcomes*. 2020. 18:192. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01423-y>.
- ¹⁵² Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
- ¹⁵³ Lu, W., Z. Li, Z. Shao, C. Zheng, H. Zou, J. Zhang. "Lead Tolerance and Enrichment Characteristics of Several Ornamentals Under Hydroponic Culture". *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2020. 105(1). pp. 166-172. <https://doi.org/10.1007/s00128-020-02905-x>.
- ¹⁵⁴ Calheiros, C. S. C., 2015.

AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE

En plus de ses avantages économiques, le secteur de l'horticulture ornementale offre de nombreux avantages environnementaux. Plus particulièrement, les plantes ornementales contribuent à améliorer la qualité de l'air extérieur et intérieur, à prévenir les inondations par la gestion des eaux pluviales, à attirer et à préserver la faune et à créer des puits de carbone, des barrières acoustiques et des brise-vent.

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR

L'un des principaux bienfaits des plantes est qu'elles produisent de l'oxygène et procurent ainsi à l'atmosphère l'élément qui permet aux êtres humains de vivre et de respirer. De plus, les arbres et les végétaux améliorent la qualité de l'air¹⁵⁵ intérieur et extérieur en absorbant le dioxyde de carbone, en éliminant la matière particulaire^{156,157} de l'air et en émettant de l'oxygène. Les espaces verts sont souvent considérés comme les « poumons des villes », et des études ont démontré qu'un arbre mûr peut produire chaque jour suffisamment d'oxygène pour quatre personnes¹⁵⁸. En zone urbaine, un arbre mûr peut intercepter jusqu'à 20 kg de poussière par année¹⁵⁹ et capter jusqu'à 7 000 particules en suspension par litre d'air¹⁶⁰.

Amélioration de la qualité de l'air intérieur

Selon Santé Canada, les Canadiens passent environ 90 % de leur temps à l'intérieur¹⁶¹, ce qui démontre bien l'importance de la qualité de l'air intérieur pour leur santé et leur bien-être. Les plantes d'intérieur contribuent à éliminer la matière particulaire, comme la poussière, le pollen et la fumée. Peu coûteuses et nécessitant peu d'entretien, elles agissent comme des purificateurs d'air en réduisant de 75 %¹⁶² la quantité de composés organiques volatils (COV) totaux émis dans l'air intérieur, soit à une concentration de moins de 100 p.p. 10⁹. Des études affirment que les plantes d'intérieur peuvent éliminer divers COV de l'air ambiant, comme le formaldéhyde, le benzène et le toluène. Orwell et ses collaborateurs (2006)¹⁶³ ont recensé sept espèces de végétaux absorbant efficacement les COV et les chercheurs Liu et Li¹⁶⁴ ont dénombré dix espèces ornementales. Le lierre (*Hedera helix*) est couramment utilisé pour sa capacité à éliminer le benzène, le formaldéhyde et le monoxyde de carbone ainsi qu'à absorber les composants de la fumée de cigarette dans les environnements intérieurs¹⁶⁵. Dans le cadre d'une étude menée en 2019 sur l'efficacité d'élimination du benzène de quatre espèces de plantes ornementales communes, Gong et ses collaborateurs ont observé une réduction moyenne de 72 % de la concentration de benzène dans l'air intérieur sur une période de 72 heures. Ils ont également constaté que plus le taux de transpiration et la concentration en chlorophylle de la plante sont élevés, meilleure est sa capacité à éliminer le benzène de

¹⁵⁵ Riley, C. B., D. A. Herms, M. M. Gardiner. "Exotic trees contribute to urban forest diversity and ecosystem services in inner-city Cleveland, OH". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2018. 29. pp. 367–376. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.01.004>.

¹⁵⁶ Chen, L., C. Liu, L. Zhang, R. Zou, Z. Zhang. "Variation in Tree Species Ability to Capture and Retain Airborne Fine Particulate Matter (PM_{2.5})". *Scientific Reports*. 2017. 7. 3206. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03360-1>.

¹⁵⁷ Maxwell, I. 2019.

¹⁵⁸ Beaudoin, M. 2017.

¹⁵⁹ Beaudoin, M. 2017.

¹⁶⁰ Beaudoin, M. 2017.

¹⁶¹ Health Canada. "Ventilation and the indoor environment". 2018. Canada.ca. Retrieved March 16, 2022, from <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/ventilation-indoor-environment.html>.

¹⁶² Tarran, J., F. Torpy, M. Burchett. "Use of Living Pot-Plants To Cleanse Indoor Air – Research review". *Proceedings of Sixth International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings – Sustainable Built Environment*. III, 2007. pp. 249–256. https://www.researchgate.net/profile/Fraser-Torpy/publication/228639007_Use_of_living_pot-plants_to_cleanse_indoor_air-research_review/links/0c9605163ac6b637de000000/Use-of-living-pot-plants-to-cleanse-indoor-air-research-review.pdf.

¹⁶³ Orwell, R.L., R.A. Wood, M.D. Burchett, J. Tarran, F. Torpy. "The potted-plant microcosm substantially reduces indoor air VOC pollution: II. Laboratory study". *Water, Air, and Soil Pollution*. 2006. 177. pp. 59–80. <https://doi.org/10.1007/s11270-006-9092-3>.

¹⁶⁴ Liu, C., X. Li. 2012.

¹⁶⁵ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

l'air intérieur¹⁶⁶. Des études ont confirmé que les caractéristiques stomatiques¹⁶⁷ et la plasticité des espèces d'arbres ornementaux varient en fonction de la qualité de l'air et qu'elles sont donc des outils pertinents pour la biosurveillance de la qualité de l'air aux fins de la planification de l'habitat urbain et des évaluations écologiques pour atteindre des objectifs de développement durable¹⁶⁸. Les orchidées sont également reconnues pour leur capacité à filtrer l'air intérieur. Les plantes d'intérieur contribuent dans une certaine mesure à neutraliser l'ozone troposphérique. L'analyse d'un environnement intérieur contenant une quantité raisonnable de feuilles de plantes confirme une efficacité d'élimination de l'ozone intérieur de 0,9 à 9 %¹⁶⁹. Une expérience a récemment évalué le pourcentage d'élimination de matière polluante (toluène) de quatre espèces de plantes placées dans des chambres fermées hermétiquement. Selon les résultats, *Hedera helix* offre le pourcentage d'élimination le plus élevé (91,1 %), suivi des espèces *Dracaena deremensis*, *Aglaonema spp.* et *Chlorophytum comosum* (47,9 %) ¹⁷⁰.

Certaines études de cas suggèrent un lien de cause à effet entre les infrastructures vertes et la façon dont les gens se sentent. Par exemple, l'intégration d'éléments naturels dans l'environnement intérieur, comme l'ajout de plantes dans les bureaux, les salles de classe ou les salles d'attente des hôpitaux, contribuerait à améliorer le bien-être subjectif des personnes^{171,172}.

Les plantes d'intérieur stimulent également la productivité des travailleurs. Il a en particulier été démontré que les employés préfèrent les bureaux dotés d'une quantité raisonnable de plantes à ceux qui ne le sont pas¹⁷³ et qu'ils accomplissent généralement un travail de meilleure qualité, effectué avec plus de précision sous l'influence naturelle de plantes ornementales^{174,175}. De plus, les personnes qui travaillent dans des espaces dotés d'une lumière naturelle abondante et de plantes bien en vue prennent moins de congés de maladie que les personnes qui ne bénéficient pas de tels espaces de travail¹⁷⁶. Les résultats d'une autre étude ont montré que l'observation de roses modifiait l'activité nerveuse parasympathique et l'état émotionnel des employés de bureau, induisant chez eux une relaxation physiologique et psychologique¹⁷⁷. Par ailleurs, une étude a confirmé que l'ajout de plantes dans des lieux de travail sans fenêtre améliore de 12 % le temps de réaction des personnes qui effectuent des tâches à l'ordinateur et réduit leur tension

¹⁶⁶ Gong, Y., T., Zhou, P. Wang, Y. Lin, R. Zheng, Y. Zhao, B. Xu. "Fundamentals of Ornamental Plants in Removing Benzene in Indoor Air". *Atmosphere*. 2019. 10(4). <https://doi.org/10.3390/atmos10040221>.

¹⁶⁷ Traits that control carbon and water vapour exchange between leaves and the atmosphere.

¹⁶⁸ Ilyas, M., Y.-Y. Liu, S. Shah, A. Ali, A. H. Khan, F. Zaman, Z. Yucui, et al. "Adaptation of functional traits and their plasticity of three ornamental trees growing in urban environment". *Scientia Horticulturae*. 2021. 286:110248. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110248>.

¹⁶⁹ Abbass, O. A., D. J. Sailor, E. T. Gall. "Effectiveness of indoor plants for passive removal of indoor ozone". *Building and Environment*. 2017. 119. 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.04.007>.

¹⁷⁰ Randani, M.M.N., H. Caldera, M. Kaumal. "Screening Foliage Plants for Indoor Air Pollution Abatement". *Proceedings of International Forestry and Environment Symposium*. 2017. 22. <https://doi.org/10.31357/fesympo.v22i0.3454>.

¹⁷¹ Beukeboom, C. J., D. Langeveld, K. Tanja-Dijkstra. "Stress reducing effects of real and artificial nature in a hospital waiting room". *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2012. 18(4). pp. 329-333. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0488>.

¹⁷² Navarrete-Hernandez, P., K. Laffan. "A greener urban environment: Designing green infrastructure interventions to promote citizens' subjective wellbeing". *Landscape and Urban Planning*. 2019. 191. 103618. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.10361>.

¹⁷³ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

¹⁷⁴ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

¹⁷⁵ Health and wellbeing benefits of plants.

¹⁷⁶ Elzeyadi, I. "Daylighting-Bias and Biophilia: Quantifying the Impacts of Daylighting and Views on Occupants Health". In: *Thought and Leadership in Green Buildings Research. Greenbuild 2011 Proceedings*. Washington, DC: USGBC Press 2011. https://www.researchgate.net/publication/344361245_Daylighting-Bias_and_Biophilia_Quantifying_the_Impacts_of_Daylighting_and_Views_on_Occupants_Health.

¹⁷⁷ Park, S., S. Chorong, Y. Oh, Y. Miyazaki, K. Son. "Comparison of Physiological and Psychological Relaxation Using measurements of heart rate variability, prefrontal cortex activity, and subjective Indexed after completing tasks with and without foliage plants". Lohr, V.I. "What are the benefits of plants indoors and why do we respond positively to them?" *Acta Horticulturae*. 2010. 881(2). pp. 675-682 *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017, 14(9), 1087; doi:10.3390/ijerph14091087.

artérielle systolique dans une proportion allant jusqu'à quatre unités^{178,179}. La présence de plantes ornementales à la maison et au travail favorise la fixation mnémotique et la concentration¹⁸⁰. Des études ont également montré que la nature a un effet calmant et qu'elle aide les gens à être plus efficaces et à accomplir des tâches avec plus de précision, ce qui produit des résultats de meilleure qualité¹⁸¹.

Enfin, les plantes contribuent à ralentir la croissance des microbes en suspension présents dans l'air environnant. Une étude menée dans une maison écoénergétique a démontré que la concentration de microbes en suspension dans l'air était 50 % moins élevée dans un solarium rempli de plantes, même si son taux d'humidité était élevé¹⁸². Les plantes d'intérieur ont également un pouvoir naturel d'humidification qui contribue à réduire la concentration de microbes et à améliorer la qualité de l'air intérieur¹⁸³.

Amélioration de la qualité de l'air extérieur

Des études menées dans plusieurs villes ont démontré que les arbres plantés en bordure de route peuvent soit diminuer, soit augmenter les concentrations de polluants atmosphériques dans une région donnée, selon la mesure dans laquelle ils entravent la dispersion des polluants. Les haies sont particulièrement indiquées pour l'aménagement de murs végétaux, et les toits verts contribuent efficacement à réduire la pollution atmosphérique. Les recherches ont également permis d'établir que la mousse parvient plus efficacement à éliminer les particules atmosphériques que certaines espèces d'arbres indigènes qui ont été testées dans la ville côtière de Wollongong, en Nouvelle-Galles-du-Sud, en Australie. Selon les résultats d'une étude comparative menée en Nouvelle-Galles-du-Sud qui visait à évaluer la capacité de quatre espèces d'arbres indigènes à éliminer la matière particulaire, les arbres à feuilles persistantes absorbent les particules par leurs stomates. Dans le cas des arbres à feuilles caduques, les particules se déposent sur la surface des feuilles et peuvent plus facilement être lessivées, ce qui signifie que la capacité des arbres à feuilles caduques à retenir les particules est renouvelée après chaque période de précipitations¹⁸⁴. D'autres études ont confirmé que le modèle de forêt urbaine, y compris l'aménagement de toits verts, peut contribuer à réduire la pollution atmosphérique. Des expériences menées à Chicago et à Detroit ont montré que 109 hectares de toits verts parviennent à éliminer 7,87 tonnes métriques de pollution atmosphérique par année¹⁸⁵.

La séquestration du dioxyde de carbone et la libération d'oxygène comme sous-produit de la photosynthèse améliorent inévitablement les microclimats¹⁸⁶ et la qualité générale de l'air intérieur et extérieur¹⁸⁷. Les arbres absorbent les polluants atmosphériques (p. ex. : NO₂, SO₂ et O₃) et interceptent la matière particulaire (PM10). Ils contribuent à diminuer la consommation d'énergie, ce qui améliore la qualité de l'air et réduit les émissions de gaz à effet de serre, y compris les émissions de N₂O et de CH₄¹⁸⁸. Des études réalisées dans quatre parcs de Rome ont permis de constater que ce ne sont pas seulement les arbres du

¹⁷⁸ Lohr, V. I., C. H. Pearson-Mims, G. K. Goodwin. "Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment". *Journal of Environmental Horticulture*. 1996. 14(2). pp. 97–100. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-14.2.97>.

¹⁷⁹ Lohr, V.I. "What are the benefits of plants indoors and why do we respond positively to them?" *Acta Horticulturae*. 2010. 881(2). pp. 675-682.

¹⁸⁰ Health and wellbeing benefits of plants.

¹⁸¹ Health and wellbeing benefits of plants.

¹⁸² Wolverton, B. C., J. D. Wolverton. "Interior Plants: Their influence on Airborne Microbes inside Energy-efficient buildings". *Journal of Mississippi Academy of Sciences*. 1996. 41(2). pp. 99–105. <http://www.wolvertonenvironmental.com/MsAcad-96.pdf>.

¹⁸³ Wolverton, B. C., J. D. Wolverton. 1996.

¹⁸⁴ Paton-Walsh, C., P. Rayner, J. Simmons, S.L. Fiddes, R. Schofield, H. Bridgman, et al. "A Clean Air Plan for Sydney: An Overview of the Special Issue on Air Quality in New South Wales". *Atmosphere*. 2019. 10(12). pp. 774. <https://doi.org/10.3390/atmos10120774>.

¹⁸⁵ Al-Kayiem, H.H., K. Koh, Tri. W. B. Riyadi, M. Effendy. "A Comparative Review on Greenery Ecosystems and Their Impacts on Sustainability of Building Environment". *Sustainability*. 2020. 12(20). 8529. <https://doi.org/10.3390/su12208529>.

¹⁸⁶ Rocha, C. S., et al. 2022.

¹⁸⁷ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

¹⁸⁸ Center for Neighborhood Technology. "The value of green infrastructure: A guide to recognizing its economic, environmental and social benefits". 2011. Chicago. CNT_Value-of-Green-Infrastructure.pdf.

parc qui contribuent à la séquestration du carbone, mais aussi les haies et les arbres bordant les allées¹⁸⁹, et que les arbres aident également à éliminer les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)¹⁹⁰, le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre¹⁹¹. Selon les résultats d'une expérience menée sur des tilleuls à petites feuilles pendant deux ans à Varsovie, le feuillage des plantes ornementales capte les micropoussières, les HAP et les métaux lourds¹⁹². Un érable à sucre de 30 cm de diamètre a la capacité de séquestrer 60 mg de cadmium, 140 mg de chrome, 820 mg de nickel et 5 200 mg de plomb pendant une saison de croissance¹⁹³. La structure du limbe foliaire influe sur la quantité de poussière captée, comme le démontre les résultats d'une étude réalisée à Pékin, où les feuilles couvertes de poils denses avaient capté davantage de PM_{2,5} que celles à surface lisse. Il a également été observé que les conifères captent plus de particules que les feuillus et qu'ils recaptent plus efficacement les particules après une période de précipitations. Dans le cadre de ces études, la quantité de poussière en suspension captée augmentait pendant la saison de croissance¹⁹⁴. L'ozone troposphérique peut irriter les poumons et entraîner divers problèmes de santé. Les plantes d'extérieur agissent comme des puits d'ozone¹⁹⁵. Le dépôt sec d'ozone résulte de l'activité stomatique et de l'activité non stomatique et améliore la qualité de l'air¹⁹⁶. L'on observe généralement une réduction de la pollution par l'ozone là où il y a présence de dendroflora¹⁹⁷ en raison de la capacité des arbres à réguler la température et à absorber les particules de gaz¹⁹⁸. Une autre étude a permis de démontrer qu'une augmentation de 10 % du couvert forestier à Montréal entraînerait une réduction de la concentration en ozone de près de quatre parties par milliardi, soit une diminution de 4,7 à 6,2 %¹⁹⁹. De plus, les plantes herbacées aident à contrer le changement climatique en captant et en utilisant les gaz à effet de serre, et le gazon génère une grande partie de l'oxygène que nous respirons en piégeant la pollution atmosphérique. Une pelouse de 15 m² (50 pi²) produit suffisamment d'oxygène chaque année pour répondre aux besoins d'une famille de quatre personnes. Le gazon agit également comme un filtre qui retient les particules de poussière et de fumée présentes dans l'air. Dans les zones urbaines où les véhicules génèrent beaucoup de poussière, cet avantage s'avère particulièrement important puisque la poussière ainsi piégée se lessive dans le sol au lieu de continuer à se déplacer²⁰⁰. Enfin, la pelouse agit aussi comme une barrière naturelle qui empêche les produits chimiques de pénétrer dans le profil du sol²⁰¹.

PUITS DE CARBONE

La végétation ornementale, tant sous forme de végétaux plantés que de zones humides flottantes, s'avère efficace pour séquestrer le carbone de l'air^{202,203}. Un petit arbre de 8 à 15 cm de diamètre qui pousse lentement peut séquestrer 16 kg de CO₂ par année; ce nombre passe à 360 kg pour un grand arbre à son niveau maximal de croissance²⁰⁴. En poussant, les arbres absorbent une partie des émissions de carbone

- ¹⁸⁹ Gratani, L., L. Varone, A. Bonito. "Carbon sequestration of four urban parks in Rome". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. 19. pp. 184–193. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.07.007>.
- ¹⁹⁰ De Nicola, F., G. Maisto, M.V. Prati, A. Alfani. "Leaf accumulation of trace elements and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in *Quercus ilex* L". *Environmental Pollution*. 2008. 153(2). pp. 376–383. DOI: 10.1016/j.envpol.2007.08.008.
- ¹⁹¹ Selmi, W., C. Weber, E. Rivière, N. Blond, L. Mehdi, D. Nowak. "Air pollution removal by trees in public green spaces in Strasbourg city, France". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. 17. pp. 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.04.010>.
- ¹⁹² Czaja, M., et al. 2020.
- ¹⁹³ Beaudoin, M. 2017.
- ¹⁹⁴ Czaja, M., et al. 2020.
- ¹⁹⁵ Fitzky, A. C., H. Sandén, T. Karl, S. Fares, C. Calfapietra, R. Grote, S. Amélie, B. Rewald. "The Interplay Between Ozone and Urban Vegetation—BVOC Emissions, Ozone Deposition, and Tree Ecophysiology". *Frontiers in Forests and Global Change*. 2019. 2. e50. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00050>.
- ¹⁹⁶ Clifton, O.E., A.M. Fiore, W.J. Massman, C.B. Baublitz, M. Coyle, L. Emberson, S. Fares, et al. "Dry deposition of ozone over land: Processes, measurement, and modeling". *Reviews of Geophysics*. 2020. 58(1). doi:10.1029/2019RG000670.
- ¹⁹⁷ The flora that inhabits a tree.
- ¹⁹⁸ Czaja, M., et al. 2020.
- ¹⁹⁹ Beaudoin, M. 2017.
- ²⁰⁰ Lawn and turf benefits. 2015.
- ²⁰¹ Lawn and turf benefits. 2015.
- ²⁰² Kim, D. G., M. U. F. Kirschbaum, T. L. Beedy. "Carbon sequestration and net emissions of CH₄ and N₂O under agroforestry: Synthesizing available data and suggestions for future studies". *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2016. 226. pp. 65–78. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.04.011>.
- ²⁰³ Maxwell, I. 2019.
- ²⁰⁴ Beaudoin, M. 2017.

de la municipalité, réduisant ainsi l’empreinte carbone de l’ensemble de la collectivité²⁰⁵. Dans la région métropolitaine de Montréal, les arbres séquestrent les émissions de CO₂ de 100 320 voitures²⁰⁶. Des études réalisées dans quatre parcs de Rome ont démontré que les bosquets d’arbres, les haies et les arbres bordant les allées contribuent tous à éliminer de façon considérable le dioxyde de carbone dans l’air²⁰⁷. Une étude menée à l’Université d’Auburn, en Alabama, aux États-Unis, a comparé les estimations relatives au stockage du carbone, à la séquestration du carbone et à l’élimination de la pollution atmosphérique (CO, O₃, NO₂, PM10, SO₂) de forêts urbaines protégées (5,5 ha) et de forêts urbaines entretenues (237 ha) sur le campus. Les arbres situés dans les espaces entretenus avaient un diamètre à hauteur de poitrine moyen de 16,4 cm et une surface terrière de 2,24 m²/ha, comparativement aux mesures de 24,4 cm et 12,04 m²/ha pour les arbres situés dans les espaces protégés. Selon les estimations, les forêts urbaines entretenues stockaient 6 652 kg de carbone par hectare et séquestraient 291 kg de carbone par hectare chaque année, tandis que les forêts urbaines protégées stockaient 41 975 kg de carbone par hectare et séquestraient 1 758 kg de carbone par hectare chaque année. Enfin, les arbres parvenaient à éliminer 2 970 kg de pollution atmosphérique par année (12,5 kg/ha par année) dans les espaces entretenus, contre 560 kg de pollution atmosphérique par année (102 kg/ha par année) dans les espaces protégés, soit huit fois plus de kilogrammes par unité de surface que dans les espaces entretenus²⁰⁸.

Des recherches portant sur la séquestration de carbone (C) par les arbres ont été réalisées dans plusieurs villes chinoises, notamment à Pékin²⁰⁹, à Shenyang²¹⁰ et à Hangzhou²¹¹. Selon l’étude menée dans les six districts de la ville de Pékin, le carbone stocké et séquestré par les arbres de rue est d’environ 77,1 Gg C année⁻¹ (± 4,1) et 3,1 Gg C année⁻¹ (± 1,8) respectivement. Bien que la séquestration de carbone par unité de surface soit, dans un ordre de grandeur, comparable à celui des forêts naturelles, le taux annuel de séquestration de carbone net par les arbres de rue dans l’ensemble des districts urbains de Pékin ne représente que 0,2 % des émissions annuelles d’équivalent CO₂ générées par la consommation totale d’énergie. Par conséquent, le taux de séquestration de carbone par les arbres de rue serait peu significatif par rapport aux émissions anthropiques totales de CO₂ à Pékin²¹².

L’étude menée à Shenyang, une ville fortement industrialisée du nord-est de la Chine, a toutefois démontré que les forêts urbaines des zones situées à l’intérieur du troisième périphérique de la ville stockaient 337 000 tonnes de carbone (valeur économique de 92,02 millions de yuans chinois, soit 13,88 millions de dollars), avec un taux de séquestration de carbone de 29 000 tonnes par année (valeur économique de 7,88 millions de yuans chinois, soit 1,19 million de dollars). Le carbone stocké par les forêts urbaines équivaut donc à 3,02 % des émissions annuelles de carbone issues de la combustion de combustibles fossiles, et la séquestration de carbone pourrait compenser 0,26 % des émissions annuelles de carbone à Shenyang. Les résultats ont également montré que la densité de carbone et le taux de séquestration des forêts urbaines de Shenyang étaient relativement élevés par rapport aux autres villes. Cependant, ils étaient bien inférieurs à ceux des forêts naturelles (la densité de carbone des forêts naturelles du nord-est de la Chine étant de 50 à 70 tonnes par hectare)²¹³.

Selon les estimations de l’étude menée à Hangzhou, les forêts urbaines de la région stockeraient un total de 11,74 téragrammes²¹⁴ de carbone, soit 30,25 tonnes par hectare, et permettraient de séquestrer 1 328 166,55 tonnes de carbone par année, soit 1,66 tonne par hectare. Les émissions de carbone provenant de la consommation industrielle d’énergie à Hangzhou s’élèvent à 7 téragrammes de carbone

²⁰⁵ Maxwell, I. 2019.

²⁰⁶ Beaudoin, M. 2017.

²⁰⁷ Czaja, M., et al. 2020.

²⁰⁸ Martin, N.A, A. H. Chappelka, E. F. Loewenstein, G. J. Keever. "Comparison of carbon storage, carbon sequestration, and air pollution removal by protected and maintained urban forests in Alabama, USA". *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*. 2012. 8(3). pp. 265-272, DOI: 10.1080/21513732.2012.712550.

²⁰⁹ Tang, Y.J., A.P. Chen, S.Q. Zhao. "Carbon Storage and Sequestration of Urban Street Trees in Beijing, China". *Frontiers in Ecology and Evolution*. 2016. 4:53. DOI: 10.3389/fevo.2016.00053.

²¹⁰ Liu, C., X. Li. "Carbon storage and sequestration by urban forests in Shenyang, China". *Urban Forestry and Urban Greening*. 2012. 11(2). pp. 121 – 128. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.03.002>.

²¹¹ Zhao, M., Z. Kong, F. J. Escobedo, J. Gao. "Impacts of urban forests on offsetting carbon emissions from industrial energy use in Hangzhou, China". *Journal of Environmental Management*. 2010. 91(4). pp. 807 – 813.

²¹² Tang, Y.J., et al., 2016.

²¹³ Liu, C., X. Li. 2012.

²¹⁴ Téragrammes.

par année. En séquestrant le carbone, les forêts urbaines compensent annuellement 18,57 % de la quantité de carbone générée par les entreprises industrielles et stockent une quantité de carbone équivalente à 1,75 fois la quantité annuelle de carbone provenant de la consommation industrielle d'énergie dans la ville. Le taux de stockage de carbone par hectare des forêts urbaines (30,25 t C/ha) à Hangzhou est supérieur à celui de nombreuses autres forêts urbaines, mais inférieur à celui des forêts urbaines de Sacramento (46,9 t C/ha) et d'Atlanta (35,74 t C/ha), aux États-Unis²¹⁵.

Le stockage et l'absorption de carbone ont été quantifiés pour 38 parcs urbains de Séoul, la capitale de la République de Corée. Selon les résultats, le taux moyen de stockage de carbone par unité de surface du parc, par unité de surface terrière et par unité de couvert vertical au sol était respectivement de 38,5 t/ha ($\pm 3,0$), de 27,3 kg/100 cm² ($\pm 0,8$) et de 7,4 kg/m² ($\pm 0,4$). Le taux d'absorption du carbone par unité de surface et de couvert était en moyenne de 3,5 t/ha par année ($\pm 0,2$), de 2,5 kg/100 cm² par année ($\pm 0,1$) et de 0,7 kg/m² par année ($\pm 0,0$), respectivement. Le potentiel de stockage de carbone des arbres de tous les parcs urbains de Séoul est estimé à 222,3 kilotonnes de carbone et leur potentiel de séquestration de carbone à 20,2 kilotonnes par année, ce qui compense annuellement les émissions de carbone issues de la consommation d'essence de la population de la ville d'environ 2,3 %. La valeur économique de l'absorption annuelle de carbone, évaluée à 7,1 millions de dollars par année, correspondait à 15,1 % du budget annuel d'entretien des parcs de la ville²¹⁶.

Des résultats comparables ont été observés dans le cadre d'études portant sur les toits verts et les jardins de pluie aménagés dans des structures urbaines²¹⁷. En effet, des expériences en conditions contrôlées ont permis de confirmer que les marais artificiels contribuent efficacement à éliminer le carbone organique²¹⁸ et que les interactions entre le sol et les racines jouent un rôle très important dans l'absorption et la décomposition du carbone organique par les sols²¹⁹. Ce phénomène a également été observé dans les zones côtières ou à proximité des lacs, où les infrastructures vertes réduisent l'érosion et les concentrations de dioxyde de carbone dans l'écosystème côtier²²⁰. Divers éléments peuvent influencer sur le taux de capture de dioxyde de carbone, y compris les facteurs environnementaux régionaux, les pratiques de gestion et le type d'équipement d'entretien²²¹. Au fil des ans, les effets néfastes potentiels de la production commerciale de plantes ornementales sur l'environnement, notamment les émissions excessives de dioxyde de carbone, ont soulevé de nombreuses préoccupations. Toutefois, une analyse du cycle de vie réalisée à Pistoia (près de la Toscane) a montré que la capacité de séquestration de dioxyde de carbone compense largement les émissions issues de la production, en particulier dans le cas de plantes de moyenne et de grande taille²²². Il serait possible de réduire encore davantage ces émissions en restreignant l'utilisation de plastique et de tourbe mousseuse dans le processus de production²²³.

GESTION DE L'EAU ET LUTTE CONTRE L'ÉROSION (RÉTENTION, FILTRATION, ASSAINISSEMENT, MAÎTRISE DES CRUES)

Les arbres interceptent les eaux pluviales, permettent une meilleure infiltration et améliorent la capacité de rétention d'eau du sol. De plus, la transpiration par les feuilles limite l'humidité du sol, ce qui réduit le

²¹⁵ Zhao, M., et al. 2010.

²¹⁶ Jo, H., J. Kim, H. Park. "Carbon reduction and planning strategies for urban parks in Seoul". *Urban Forestry and Urban Greening*. 2019. 41. pp. 48 – 54. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.009>.

²¹⁷ Whittinghill, L. J., B. Rowe, R. Schutzi, B. M. Cregg. "Quantifying carbon sequestration of various green roof and ornamental landscape systems". *Landscape and Urban Planning*. 2014. 123. pp. 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.015>.

²¹⁸ Hernández, M. E., et al. 2018.

²¹⁹ Czaja, M., et al. 2020.

²²⁰ Fitzsimons, J. A., S. Branigan, C. L. Gillies, R. D. Brumbaugh, J. Cheng, B. M. DeAngelis, L. Geselbracht, B. Hancock, A. Jeffs, T. McDonald, I. M. McLeod, B. Pogoda, S. J. Theuerkauf, M. Thomas, S. Westby, P. S. E. zu Ermgassen. "Restoring shellfish reefs: Global guidelines for practitioners and scientists". *Conservation Science and Practice*. 2020. 2(6). e198. DOI: 10.1111/csp2.198.

²²¹ Whittinghill, L. J., et al. 2014.

²²² Lazzarini, G., S. Lucchetti, F. P. Nicese. "Green House Gases (GHG) emissions from the ornamental plant nursery industry: a Life Cycle Assessment (LCA) approach in a nursery district in central Italy". *Journal of Cleaner Production*. 2016. 112. pp. 4022-4030. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.065>.

²²³ Lazzarini, G., S. et al. 2016.

ruissellement²²⁴. Les arbres contribuent également à réalimenter les réservoirs aquifères et à améliorer la santé des bassins hydrologiques, tant sur le plan de la quantité que de la qualité²²⁵. Quant aux forêts urbaines, elles peuvent servir à réduire le ruissellement des eaux pluviales et aider les municipalités à gérer les eaux de pluie dans les collectivités²²⁶, réduisant l'impact sur les infrastructures déjà existantes et les coûts associés²²⁷. Il en va de même pour les arbres de Noël qui, selon une autre étude, filtrent l'eau, réduisent le ruissellement et diminuent les risques d'inondations, en plus d'abriter, de nourrir et de protéger la faune²²⁸.

Les plantes aquatiques ornementales, comme la jacinthe d'eau, la laitue d'eau, le cresson de fontaine, le lotus, la quenouille et l'acore, agissent comme des filtres végétaux qui absorbent l'ammoniac, les nitrates, les phosphates et les toxines par leurs racines et éliminent les matières solides et les substances chimiques de l'eau²²⁹. Les plantes ornementales contribuent également à éliminer les contaminants présents dans le sol (phytoremédiation). De nombreuses espèces à fleurs ont la capacité de filtrer les polluants dans les sols contaminés, et certaines de celles-ci poursuivent leur cycle de vie en tant que fleurs coupées, huiles essentielles ou sous-produits résiduels²³⁰. Les plantes aquatiques ornementales contribuent également à assainir l'eau en absorbant les minéraux et le dioxyde de carbone qu'elle contient. Les plantes ornementales aquatiques comme la renoncule aquatique et la violette d'eau (aussi appelées oxygénateurs) libèrent de grandes quantités d'oxygène dans l'eau. Les plantes marginales, comme les primevères, peuvent être plantées dans des pots ou des paniers au bord des étangs, et les plantes flottantes, comme la jacinthe d'eau²³¹, empêchent la prolifération des algues et peuvent servir d'abris aux têtards, aux poissons ou aux plantes de bassin profond, comme l'aubépine, le lotus, l'aponogéon et le nénuphar²³². Des études ont démontré que le gazon, en plus de ralentir le ruissellement de l'eau et du sol qu'elle transporte, préserve la qualité des eaux de surface en filtrant et en assainissant l'eau qui s'écoule dans les cours d'eau, les installations d'évacuation des eaux usées et les aquifères²³³.

Les milieux humides côtiers sont un exemple de l'immense valeur des écosystèmes naturels qui font partie intégrante de l'infrastructure verte dans les zones urbaines et en conditionnent l'efficacité. En effet, l'on estime que les milieux humides peuvent fournir des services écologiques d'une valeur oscillant entre 10 000 et 20 000 \$/ha par année, principalement en aidant à réguler les débits d'eau (y compris atténuer les crues), en offrant un habitat à la biodiversité et en filtrant les sédiments miniers qui nuisent à la qualité de l'eau²³⁴. Selon une évaluation, l'écosystème de mangroves de Rekawa, au Sri Lanka, représentait une valeur économique d'environ 217 000 dollars américains par année (en 2005), dont 60 000 dollars étaient directement attribuables au contrôle de l'érosion et à la protection contre les dommages causés par les tempêtes (Convention de Ramsar sur les zones humides, omission²³⁵). Les mangroves de la Thaïlande représenteraient une valeur économique de 5 850 dollars américains par hectare, attribuables à la protection contre les catastrophes côtières comme les tempêtes de vent et les inondations, tandis que les milieux humides côtiers des États-Unis représenteraient une valeur de 23 milliards de dollars américains par année pour leur protection contre les tempêtes^{236,237}. Avec ses 17 millions d'hectares de milieux

²²⁴ Center for Neighborhood Technology. 2011.

²²⁵ Center for Neighborhood Technology. 2011.

²²⁶ Inkiläinen E.N.M., M.R. McHale, G.B. Blank, A.L. James, E. Nikinmaa. "The role of the residential urban forest in regulating throughfall: A case study in Raleigh, North Carolina, USA". *Landscape and Urban Planning*. 2013. 119. pp. 91–103. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.07.002>.

²²⁷ Maxwell, I. 2019.

²²⁸ The benefits of a real Christmas Tree. 2020.

²²⁹ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. Value Addition in Flowers. In Sharangi, A.B., S. Datta (eds), "Value Addition of Horticulture Crops: Recent Trends and Future Directions". Springer India 2015. pp. 83-99. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2262-0_5.

²³⁰ Housley, E. 2020.

²³¹ For some regions, water hyacinths are recognized invasive species and should be used with care in those regions.

²³² Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

²³³ Lawn and turf benefits. 2015.

²³⁴ Hénault-Ethier, L., et al. nd.

²³⁵ Ramsar Convention - Wetlands International. <https://www.wetlands.org/wetlands/ramsar-convention>.

²³⁶ Costanza R., O. Pérez-Maqueo M.L.Martinez, P. Sutton, S.J. Anderson, K. Mulder. "The value of coastal wetlands for hurricane protection". *Ambio*. 2008. 37(4). pp. 241-248. DOI: 10.1579/0044-7447(2008)37[241:tvocwf]2.0.co;2.

²³⁷ Pitman, S. D., et al. 2015.

humides, le Québec bénéficie de l'équivalent de 170 à 340 milliards de dollars par année en services écologiques²³⁸.

REMÉDIATION PAR LES PLANTES (OU PHYTOREMÉDIATION)

Les plantes contribuent à réduire le ruissellement des eaux de surface et à réguler les débordements en cas de fortes pluies en absorbant l'eau par leurs racines lors du processus de transpiration. Comparativement aux surfaces pavées de zones urbaines, les espaces couverts de petits arbres peuvent réduire le ruissellement de jusqu'à 60 %, et ce pourcentage peut atteindre 99 % pour les pelouses²³⁹. De la même façon, les plantes favorisent une meilleure infiltration des eaux pluviales dans le sol et assurent des conditions de sol favorables (humidité, fertilité, salinité, etc.)²⁴⁰. Plus particulièrement, les plantes à racines larges peuvent influencer certaines fonctions écologiques et ainsi contribuer à prévenir l'érosion du sol, à accroître sa capacité de rétention et à stabiliser sa structure en créant des micropores qui facilitent l'infiltration de l'eau en profondeur dans le profil du sol²⁴¹. Certaines plantes ornementales utilisées en phytoremédiation s'avèrent particulièrement efficaces pour éliminer les contaminants du sol et des masses d'eau de façon rétroactive, ce qui en fait des espèces tout indiquées pour l'assainissement de zones contaminées²⁴² et le traitement des eaux usées dans des sites éloignés aux infrastructures médiocres²⁴³. Ces espèces parviennent à éliminer rapidement les contaminants en raison de leur court cycle de croissance²⁴⁴, et des recherches ont confirmé une capacité d'élimination du phosphore principalement chez les plantes à croissance rapide et chez celles qui possèdent un système racinaire plus développé en profondeur²⁴⁵. Une étude menée dans la ville de Zherjav, dans la vallée de la Mesa, en Slovaquie, fait état d'une importante réduction du risque de toxicité pour les humains dans le sol fertile d'un jardin assaini qui avait précédemment été contaminé par une ancienne mine et une fonderie de plomb²⁴⁶. Par ailleurs, une analyse du sol de 41 parcs de la Finlande confirme une augmentation de l'accumulation de métaux lourds comparativement au sol de zones forestières²⁴⁷, et une autre étude fait état d'une capacité d'absorption et d'accumulation de contaminants industriels (cadmium, zinc, cuivre et plomb) dans les feuilles d'arbres poussant dans des sols contaminés, y compris des sols urbains²⁴⁸. Si des études antérieures ont révélé que les plantes ornementales n'étaient efficaces que pour le traitement des eaux usées domestiques, n'ayant pas d'effet considérable sur les contaminants industriels²⁴⁹, des études complémentaires fournissent toutefois des données probantes sur l'efficacité des produits de l'horticulture ornementale pour l'élimination des contaminants d'ions de palladium et de cadmium de solutions aqueuses^{250,251}. Bien que la phytoremédiation puisse prévenir la contamination de terres agricoles par des contaminants industriels²⁵² dangereux, il n'existe pas suffisamment de preuves pour soutenir que l'eau et le sol ainsi assainis sont absolument sûrs pour la production alimentaire²⁵³.

En raison de leur importante capacité à éliminer l'azote par nitrification, de même que leur capacité d'élimination des nutriments et leurs fonctions écologiques similaires à celles des milieux humides, les plantes ornementales constituent d'excellentes solutions pour le traitement sur place des eaux grises domestiques aux fins de leur réutilisation dans les bâtiments écologiques²⁵⁴. Comme ces espèces ne sont

²³⁸ Hénault-Ethier, L. et al. nd.

²³⁹ Czaja, M., et al. 2020.

²⁴⁰ Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁴¹ Czaja, M., et al. 2020.

²⁴² Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁴³ Calheiros, C. S. C., 2015.

²⁴⁴ Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁴⁵ Prodanovic, V., et al. 2019.

²⁴⁶ Jelusic, M., D. Lestan, D. "Remediation and reclamation of soils heavily contaminated with toxic metals as a substrate for greening with ornamental plants and grasses". *Chemosphere*. 2015. 138. pp. 1001-1007. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.12.047>.

²⁴⁷ Czaja, M., et al. 2020.

²⁴⁸ Czaja, M., et al. 2020.

²⁴⁹ Calheiros, C. S. C., 2015.

²⁵⁰ Lu, W., et al. 2020.

²⁵¹ Rafiq, M., U. et al. 2015.

²⁵² Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁵³ Jelusic, M., D. 2015

²⁵⁴ Prodanovic, V., et al. 2019.

pas destinées à la consommation animale ou humaine, elles ne présentent aucun risque de bioamplification des polluants puisqu'elles n'entrent pas dans la chaîne alimentaire²⁵⁵. Les plantes ornementales s'avèreraient également efficaces pour le traitement en marais artificiels. Des études ont notamment confirmé une diminution des concentrations de polluants entre le débit entrant et le débit sortant, de même qu'un taux d'élimination élevé de la demande chimique en oxygène et des solides en suspension, mais de faibles taux d'élimination du phosphore total, du phosphate, de l'azote ammoniacal et de l'azote total²⁵⁶. Néanmoins, les résultats demeurent impressionnants, même dans des conditions de charge très instables²⁵⁷, et l'on constate des effets positifs sur le processus biogéochimique qui facilite l'élimination de l'ammoniac et du nitrate en marais artificiels²⁵⁸. Par conséquent, les plantes ornementales constituent une excellente option pour améliorer la performance des marais artificiels pour le traitement de l'eau polluée des rivières dans les petites collectivités et les collectivités éloignées, où elles peuvent être facilement intégrées dans le paysage local^{259,260}.

SYSTÈMES DE BIORÉTENTION ET D'INFILTRATION

Les systèmes de biorétention et d'infiltration comprennent les jardins de pluie, les rigoles de drainage biologique et les milieux humides²⁶¹. De même, les infrastructures vertes intégrant des éléments de conception urbaine sensible à l'eau (WSUD), comme l'utilisation de systèmes de biofiltration, d'installations de collecte des eaux pluviales, l'irrigation passive des végétaux et la mise en place de surfaces poreuses, favorisent la collecte des eaux pluviales et l'efficacité des systèmes végétalisés de gestion des eaux pluviales²⁶². En plus de ces bienfaits sur la végétation, la WSUD permet de retenir l'eau dans l'environnement urbain et de restaurer l'humidité des sols urbains²⁶³. Les chaussées perméables s'inscrivent également parmi les infrastructures vertes qui contribuent à réduire le débit et la quantité de ruissellement des eaux pluviales en permettant à l'eau de s'infiltrer dans le sol sous-jacent, ce qui réduit les coûts de traitement de l'eau ainsi que les risques d'inondations et d'érosion²⁶⁴. En permettant à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol, les revêtements de chaussée perméables aident à accroître la recharge des nappes phréatiques et à retarder la formation de givre sur les surfaces dans les climats hivernaux, ce qui réduit la nécessité d'utiliser de sels. Parallèlement, une moindre utilisation de sels permet également aux collectivités d'économiser de l'argent et de réduire la pollution des cours d'eau et des sources d'eau souterraine. D'autre part, l'emploi de revêtements de chaussée perméables plutôt que de revêtements en béton contribue à abaisser la température de l'air ambiant, ce qui permet de réaliser des économies d'énergie en réduisant les besoins en climatisation dans les bâtiments²⁶⁵.

Enfin, les têtes de graminées et feuilles mortes ainsi que les résidus de tonte fournissent au sol de grandes quantités de matières organiques essentielles pendant un certain nombre d'années²⁶⁶.

ATTRACTION, PRÉSERVATION ET BIODIVERSITÉ DE LA FAUNE

Les produits de l'horticulture ornementale attirent et protègent la faune, favorisent la biodiversité et fournissent des habitats aux animaux. Les plantations d'arbres de Noël procurent également des habitats

²⁵⁵ Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁵⁶ Hernández, M. E., et al. 2018.

²⁵⁷ Calheiros, C. S. C., 2015.

²⁵⁸ Hernández, M. E., et al. 2018.

²⁵⁹ Calheiros, C. S. C., 2015.

²⁶⁰ Hernández, M. E., et al. 2018.

²⁶¹ Center for Neighborhood Technology. 2011.

²⁶² Wang Y., H. Qu, T. Bai, Q. Chen, X. Li, Z. Luo, B. Lv, M. Jiang. "Effects of Variations in Color and Organ of Color Expression in Urban Ornamental Bamboo Landscapes on the Physiological and Psychological Responses of College Students". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(3) :1151. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031151>.

²⁶³ Pitman, S. D., et al. 2015.

²⁶⁴ Center for Neighborhood Technology. 2011.

²⁶⁵ Center for Neighborhood Technology. 2011.

²⁶⁶ Lawn and turf benefits. 2015.

à une diversité d'oiseaux et d'autres espèces²⁶⁷. Selon des recherches menées en Caroline du Sud, la création de couloirs paysagers favorise la biodiversité des plantes²⁶⁸.

Les plantes ornementales cultivées en plein champ jouent un rôle important dans la production alimentaire en attirant et en favorisant les populations d'insectes qui participent à la pollinisation des fruits et légumes de base. Pour les pollinisateurs, les fleurs sont une ressource et un moyen de subsistance²⁶⁹.

L'ajout de matériel végétal dans les zones côtières favorise la biodiversité en augmentant le nombre d'habitats aquatiques pour les poissons, les oiseaux et les invertébrés. Cette végétation agit également comme un tampon en absorbant l'énergie des vagues et en atténuant l'érosion côtière. Les espèces qui poussent dans les marais salés et sur les dunes (p. ex. : *Spartina spp.* et *Ammophila spp.*) sont couramment utilisées au Canada en raison de leur forte tolérance aux inondations et à la salinité²⁷⁰.

Parmi les avantages environnementaux liés à l'horticulture ornementale, il importe de mentionner l'augmentation de la biodiversité et le renforcement de la capacité des insectes à rendre des services écosystémiques²⁷¹. Il a été démontré que les plantes ornementales favorisent le maintien d'une abondance et d'une diversité d'invertébrés, ce qui compense le déclin de ces espèces dû à la hausse de l'urbanisation²⁷². En effet, des expériences ont confirmé que plus la végétation des plantations ornementales (ou la densité du couvert végétal) est importante, plus la quantité d'invertébrés actifs à la surface du sol est abondante, peu importe l'espèce de la plante²⁷³. En outre, la flore et la faune sont reconnues pour leur capacité à reconstituer et à conserver la biodiversité des pollinisateurs²⁷⁴. Les jardins botaniques attirent davantage d'insectes floricoles, en particulier les abeilles et les syrphes, que d'humains, et la répartition des différents types d'insectes qu'attirent les différentes variétés est nette²⁷⁵. Ce phénomène assure tant la survie des espèces végétales que celle des insectes bénéfiques²⁷⁶. Les plantes ornementales constituent donc une solution écologique envisageable pour renforcer la valeur des bandes tampons²⁷⁷ ou pour compléter la gestion intégrée des moustiques dans les zones urbaines²⁷⁸. La quantité de gîtes larvaires de certaines espèces de moustiques que l'on trouve en Asie du Sud-Est (*Aedes albopictus*) et qui peuvent transmettre les virus de la dengue²⁷⁹ a augmenté sous l'effet de l'urbanisation. Toutefois, certaines espèces de plantes ornementales ont le potentiel de réduire la population de ce type de moustique dans les zones touchées²⁸⁰. En plus d'attirer diverses espèces sauvages, les plantes ornementales sont également essentielles à la conservation des ressources naturelles qui servent d'habitats à des espèces domestiquées et sauvages, notamment à différentes espèces d'oiseaux indigènes²⁸¹.

Dans les zones urbaines, les paniers suspendus, les murs végétalisés et les jardins en conteneurs contribuent non seulement à la sécurité alimentaire (approvisionnement en aliments), à la gestion des eaux pluviales, à l'amélioration de la qualité de l'air et à l'embellissement des espaces, mais aussi à la diversité

²⁶⁷ Canadian Christmas Tree Growers Association. 2004. Environmental Issues: Why Buy a Real Christmas Tree.

²⁶⁸ Damschen E.I., N.M. Haddad, J.L. Orrock, J.J. Tewksbury, D.J. Levey. "Corridors increase plant species richness at large scales". *Science*. 2006. 313(5791). pp.1284-1286. 10.1126/science.1130098.

²⁶⁹ Housley, E. 2020.

²⁷⁰ Loon-Steensma J.M.V., P.A. Slim. 2013. "The impact of erosion protection by stone dams on salt-marsh vegetation on two Wadden Sea barrier islands". *Journal of Coastal Research*. 2013. 29(4). pp. 783–796. <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-12-00123.1>.

²⁷¹ Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁷² Salisbury, A., S. Al-Beidh, J. Armitage, S. Bird, H. Bostock, A. Platoni, M. Tatchell, K. Thompson, J. Perry. "Enhancing gardens as habitats for soil-surface-active invertebrates: should we plant native or exotic species?". *Biodiversity and Conservation*. 2019. 29(1). pp. 129-151. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01874-w>.

²⁷³ Salisbury et al., 2019.

²⁷⁴ Housley, E. 2020.

²⁷⁵ Garbuzov, M., F. L. W. Ratnieks. 2014.

²⁷⁶ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.

²⁷⁷ Rocha, C. S., et al. 2022.

²⁷⁸ Tian, J., G. Mao, B. Yu, H. Fouad, C. Wang, H. Ga'al, J. Mo. "Effect of common ornamental plants on the survivorship and fecundity of the *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae)". *Florida Entomologist*. 2019. 102(1). pp. 36-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1653/024.102.0106>.

²⁷⁹ a self-limited disorder associated with high fever, headache, myalgia, bone pain, rash, and easy bruising.

²⁸⁰ Tian et al., 2019.

²⁸¹ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

végétale et à la constitution d'habitats pour les animaux. Bien que les types de plantes cultivées dans ces récipients varient, des études ont confirmé qu'environ 70 % sont des produits d'horticulture ornementale²⁸². Selon la taille des récipients, ces plantes fournissent un habitat aux espèces généralistes qui sont en mesure de prospérer dans des environnements urbains^{283, 284}, et les jardins en conteneurs servent également à certains oiseaux²⁸⁵. Les initiatives communautaires de végétalisation verticale peuvent également soutenir la biodiversité et la conservation en milieu urbain²⁸⁶. Les jardins en conteneurs assurent la diversité des espèces, puisque le type de plantes varie selon le type de récipient. Certaines espèces indigènes rares ont notamment été observées dans des jardins en conteneurs à Singapour²⁸⁷. Shawna Coronado (2016) a souligné l'importance de planter des arbres et des jardins de pollinisateurs dans les zones urbaines (p. ex. : des jardins verticaux sur les murs, les balcons, les immeubles de grande hauteur, les clôtures et les barrières) pour créer des corridors favorables aux pollinisateurs et ainsi préserver la biodiversité²⁸⁸. Selon les résultats empiriques d'une étude de deux ans menée à Stuttgart, en Allemagne, les plantes ornementales sont bénéfiques aux pollinisateurs urbains, car elles fournissent des ressources alimentaires appropriées à de nombreuses espèces²⁸⁹.

En ce qui concerne la résilience climatique, les plantes ornementales sont reconnues pour leur capacité d'adaptation au climat et leur grande résistance à la sécheresse²⁹⁰. Historiquement, les jardins ornementaux comportant des plantes à fleurs prospéraient dans les milieux arides de collectivités désertiques situées en périphérie de l'Empire romain d'Orient²⁹¹. Ils étaient cultivés dans des zones irriguées par des eaux usées peu traitées²⁹² pour protéger la région de conditions extrêmes en coupant le vent et en faisant de l'ombre²⁹³.

BRISE-VENT ET RÉDUCTION DU BRUIT

Dans les zones urbaines, la pollution sonore est principalement attribuable à la circulation (voitures, camions, trains et avions) et aux activités industrielles. Il s'agit de l'un des quatre principaux types de pollution dans le monde^{294, 295}, et les êtres humains sont soumis à la pollution sonore tout au long de la journée, en particulier dans les zones urbaines. Une telle tension causée par des sons indésirables peut

- ²⁸² Nagase, A., J. Lundholm. "Container gardens: Possibilities and challenges for environmental and social benefits in cities". *Journal of living architecture*. 2021. 8(2). pp. 1-19.
- ²⁸³ Cameron, R.W.F., T. Blanuša, J.E. Taylor, A. Salisbury, A.J. Halstead, B. Henricot, K. Thompson, "The domestic garden – Its contribution to urban green infrastructure." *Urban Forestry and Urban Greening*. 2012. 11(2). pp. 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.01.002>.
- ²⁸⁴ Williams, N.S.G., J. Lundholm, J. S. MacIvor. 2014. "FORUM: Do green roofs help urban biodiversity conservation?" *Journal of Applied Ecology*. 51(6). pp. 1643-1649. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12333>.
- ²⁸⁵ Oh, R.R.Y., D.R. Richards, A.T.K. Yee. "Community-driven skyrise greenery in a dense tropical city provides biodiversity and ecosystem service benefits." *Landscape and Urban Planning*. 2018. 169. pp. 115-123. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.014>.
- ²⁸⁶ Oh, R.R.Y., et al. 2018.
- ²⁸⁷ Oh, R.R.Y., et al. 2018.
- ²⁸⁸ Coronado, S. "Urban Plantings". *Bee Culture*. 2016. 144(5). pp. 30-32. Retrieved from <http://libaccess.mcmaster.ca/libaccess.lib.mcmaster.ca/login?url=https://www-proquest-com.libaccess.lib.mcmaster.ca/trade-journals/urban-plantings/docview/1789279798/se-2?accountid=12347>.
- ²⁸⁹ Marquardt, M., L. Kienbaum, L. A. Kretschmer, A. Penell, K. Schweikert, U. Ruttensperger, P. Rosenkranz. "Evaluation of the importance of ornamental plants for pollinators in urban and suburban areas in Stuttgart, Germany". *Urban Ecosystems*. 2021. 24(4). pp. 811-825. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-01085-0>.
- ²⁹⁰ Middleton, L. 2015.
- ²⁹¹ Langgut, D., Y. Tepper, M. Benzaquen, T. Erickson-Gini, G. Bar-Oz. "Environment and horticulture in the Byzantine Negev Desert, Israel: sustainability, prosperity and enigmatic decline". *Quaternary International*. 2021. 593-594. pp. 160-177. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.056>.
- ²⁹² Younis, A., A. Riaz, N. Mushtaq, Z. Tahir, M. I. Siddique. "Evaluation of the Suitability of Sewage and Recycled Water for Irrigation of Ornamental Plants". *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2014. 46(1). pp. 62-79. <https://doi.org/10.1080/00103624.2014.956886>.
- ²⁹³ Czaja, M., et al. 2020.
- ²⁹⁴ Önder, S. and A. Akay. "Reduction of Traffic Noise Pollution Effects by Using Vegetation, Turkey' Sample". *Journal of Engineering and Economic Development*. 2015. 2 (2). pp. 23-25.
- ²⁹⁵ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

devenir une source de stress²⁹⁶. Selon l'Organisation mondiale de la Santé²⁹⁷, la pollution sonore est l'un des principaux facteurs de stress environnemental ayant des effets négatifs sur la santé publique, provoquant notamment des troubles du sommeil, des maladies cardiovasculaires et des troubles cognitifs chez les enfants²⁹⁸. Les arbres plantés autour des zones résidentielles contribuent non seulement à rehausser le charme des espaces, mais également à réduire le bruit. Les forêts urbaines peuvent réduire considérablement la pollution sonore²⁹⁹. Les chercheuses Dzhambov et Dimitrova (2014)³⁰⁰ ont établi que la présence de végétation peut réduire la perception négative du bruit, et d'autres recherches ont confirmé que les espèces végétales forment des barrières acoustiques efficaces^{301, 302}. En outre, des études montrent que les sons naturels accélèrent la récupération après un stress psychologique³⁰³.

Des études ont permis de démontrer une corrélation positive entre la présence de plantes dans le paysage urbain et les perceptions de confort acoustique et de bruyance. Il a été établi que les sons d'eau sont l'un des meilleurs moyens d'améliorer le paysage sonore urbain puisqu'ils réduisent ou éliminent la pollution sonore environnante^{304, 305}.

Une étude menée dans la région de l'Uttar Pradesh, en Inde³⁰⁶, a démontré que les barrières végétales d'une épaisseur de 1,5 à 3 m et d'une hauteur similaire permettaient d'atténuer la pollution sonore due à la circulation de manière efficace, la capacité de réduction du bruit augmentant avec la fréquence de son. Ces résultats confirment ceux d'un certain nombre d'autres études réalisées en Europe et en Amérique du Nord qui indiquent qu'une combinaison de relief et de végétation est ce qu'il y a de plus efficace pour atténuer le bruit de la circulation. Par exemple, Huddart (1990)³⁰⁷, au Royaume-Uni, a établi l'efficacité de ceintures de 10 m d'arbres, et les chercheuses suédoises Gidlöf-Gunnarsson et Öhrström (2010)³⁰⁸ ont montré que les cours aménagées avec des végétaux atténuent les effets négatifs du bruit de la circulation³⁰⁹. Les zones gazonnées contribuent à réduire le bruit de huit à dix décibels, ce qui s'avère particulièrement important en milieu urbain³¹⁰. Des arbres plantés le long d'une ferme urbaine agissent comme un tampon contre la pollution atmosphérique et sonore, en plus de servir à la relier aux autres petites fermes urbaines et à créer une entrée sûre et accueillante³¹¹.

Quelle que soit l'espèce, les plantes présentent d'importants avantages sur le plan socioculturel et en matière de santé publique. Par exemple, elles agissent comme une barrière acoustique qui atténue le bruit

²⁹⁶ Westman, J. C., J. R. Walters. "Noise and Stress: A Comprehensive Approach". *Environmental Health Perspectives*. 1981. 41. pp. 291-309. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.8141291>.

²⁹⁷ World Health Organization. "Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe". 2011. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326424>.

²⁹⁸ Morillas, J.M.B., G.R. Gozalo, D.M. González, P. A. Moraga, R. Vélchez-Gómez. "Noise Pollution and Urban Planning". *Current Pollution Reports*. 2018. 4. pp. 208–219. <https://doi.org/10.1007/s40726-018-0095-7>.

²⁹⁹ Zhao, N., J. F. Prieur, Y. Liu, D. Kneeshaw, E. M. Lapointe, A. Paquette, K. Zinszer, J. Dupras, P. J. Villeneuve, D. G. Rainham, E. Lavigne, H. Chen, M. van den Bosch, T. Oiamo, A. Smargiassi. "Tree characteristics and environmental noise in complex urban settings – A case study from Montreal, Canada". *Environmental Research*. 2021. 202, 111887. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111887>.

³⁰⁰ Dzhambov, A.M., D.D. Dimitrova. "Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: a systematic review". *Noise Health*. 2014. 16 (70). pp. 157-165. DOI: [10.4103/1463-1741.134916](https://doi.org/10.4103/1463-1741.134916).

³⁰¹ Önder, S. and A. Akay. 2015.

³⁰² Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

³⁰³ Alvarsson, J. J., S. Wiens, M. E. Nilsson. "Stress Recovery during Exposure to Nature Sound and Environmental Noise". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2010. 7(3). pp. 1036–1046. DOI: [10.3390/ijerph7031036](https://doi.org/10.3390/ijerph7031036).

³⁰⁴ Jeon, J.Y., P.J. Lee, J. You, J. Kang. "Perceptual assessment of quality of urban soundscapes with combined noise sources and water sounds". *Journal of the Acoustical Society of America*. 2010. 127 (3). pp. 1357-1366. <https://doi.org/10.1121/1.3298437>.

³⁰⁵ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

³⁰⁶ Pathak, V., B. D. Tripathi, V. Mishra. "Dynamics of traffic noise in a tropical city Varanasi and its abatement through vegetation". *Environmental Monitoring and Assessment*. 2008. 146(1-3). pp. 67-75. doi:10.1007/s10661-007-0060-1.

³⁰⁷ Huddart, L. "The Use of Vegetation for Traffic Noise Screening". Transport and Road Research Laboratory. 1990. 238.

³⁰⁸ Gidlöf-Gunnarsson, A., E. Öhrström, T. Kihlman. "A Full-Scale Intervention Example Of The Quiet-Side Concept In A Residential Area Exposed To Road Traffic Noise: Effects On The Perceived Sound Environment And General Annoyance". *39th International Congress On Noise Control Engineering 2010, Inter-Noise 2010*; 3. pp. 2468-2477.

³⁰⁹ WHO. 2016.

³¹⁰ Lawn and turf benefits. 2015.

³¹¹ Housley, E. 2020.

ambiant pouvant affecter l'audition, le sommeil et la santé cardiovasculaire³¹². Bien que la capacité de réduction du bruit puisse constituer un avantage environnemental, elle s'inscrit également dans la présente catégorie puisque les interactions entre la perception sonore et la perception visuelle de verdure influent sur le niveau d'intrusion sonore³¹³ et sur la perception de stress résultant des nuisances sonores³¹⁴. Les plantes d'intérieur contribuent également à réduire les sons de haute fréquence dans les pièces en reflétant, en diffractant ou en absorbant les sons, selon leur fréquence³¹⁵.

En plus de réduire le bruit, les plantes peuvent également couper le vent. Les arbustes comme le thuya géant, le cèdre du Japon et le cyprès commun, plantés en guise de brise-vent, protègent les maisons et les cultures (des exploitations agricoles, surtout en hiver³¹⁶), tout en embellissant le paysage. Certains chercheurs suggèrent que les arbres à feuillage persistant ne seraient pas aussi efficaces pour couper le vent que les gros arbustes qui ont tendance à drageonner, comme la variété *Elaeagnus x ebbingei* et les espèces *Crataegus monogyna* et *Alnus cordata*, qui seraient mieux adaptés à ces fins³¹⁷.

La présente section du rapport traitait des divers avantages environnementaux que procurent les arbres, allant de l'amélioration de la qualité de l'air et l'assainissement de l'eau à la réduction du bruit et du vent, en passant par la création de puits de carbone et l'augmentation de la biodiversité et des populations de pollinisateurs. Tous ces avantages environnementaux contribuent à une meilleure qualité de vie, et c'est ce dont il est question dans la prochaine section.

³¹² Czaja, M., et al. 2020.

³¹³ Czaja, M., et al. 2020.

³¹⁴ Chalmin-Pui, L.S., et al. 2021.

³¹⁵ Lohr, V.I. 2010.

³¹⁶ This has been part of farming practices in Prairies since 1901.

³¹⁷ McIndoe, A. "Best Plants for Windbreaks". Gardening Courses, Learning with Experts. <https://www.learningwithexperts.com/gardening/blog/plants-for-windbreaks>.

AVANTAGES SANITAIRES, SOCIAUX ET LIÉS AU MODE DE VIE DE L'HORTICULTURE ORNEMENTALE

Grâce à leur capacité à assainir l'air, l'eau et le sol ainsi qu'à atténuer le bruit, les plantes ornementales procurent des avantages tant pour la santé physique que pour la santé émotionnelle et mentale. En effet, les plantes (et les espaces paysagers) contribuent à la réduction de l'anxiété et du stress, à la diminution des déficits d'attention, à l'atténuation de la dépression, à l'amélioration de la fixation mnémorique, à l'augmentation du bonheur et de la satisfaction à l'égard de la vie, à l'atténuation du trouble de stress post-traumatique, à l'amélioration de la créativité, de la productivité et de la capacité d'attention, à la réduction des effets de la démence et au renforcement de l'estime de soi³¹⁸, des avantages qui favorisent la santé et le bien-être général de la population. La présente section se penche sur les bienfaits de l'horticulture ornementale sur la santé physique et mentale ainsi que sur le stress, la productivité et la vie des enfants.

Selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé (1948)³¹⁹, la santé est un état de complet bien-être physique, mental et social. Le bien-être, un concept clé en santé publique, englobe un large éventail de facteurs biologiques, sociologiques, économiques, environnementaux, culturels et politiques. Il se définit par diverses variables socioéconomiques, psychologiques et psychosociales, ainsi que par le sentiment d'être lié à la nature. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a adopté une définition plus large du « bien-être » qui tient compte de la sécurité matérielle, des libertés individuelles, des bonnes relations sociales et de la santé physique^{320,321}. Les liens entre le statut socioéconomique et la santé sont bien établis. Selon la stratégie en matière d'environnement et de santé de l'Union européenne et les conférences ministérielles européennes sur l'environnement et la santé, les principaux déterminants de la santé humaine sont la pauvreté et certains facteurs sociaux, ainsi que les menaces environnementales. Les études démontrent une corrélation positive entre le bien-être, la santé et les espaces verts. Des études épidémiologiques contrôlées portant sur les caractéristiques socioéconomiques et démographiques et le niveau d'urbanisation font état de liens positifs entre la longévité des citoyens âgés et les espaces verts ainsi qu'entre les espaces verts et l'état de santé autodéclaré³²². Comme la santé humaine et le bien-être sont étroitement liés (selon l'approche qui tient compte de l'état de bien-être, de la qualité de vie, du niveau de vie, de l'utilité, de la satisfaction à l'égard de la vie, du développement humain et de l'expansion des capacités³²³), les contacts avec la nature peuvent améliorer le degré de satisfaction à l'égard de la vie professionnelle et personnelle et influencer sur l'humeur et la cognition, rendant les gens plus heureux et plus détendus. Par exemple, les roses, les géraniums et les lys qui entourent les habitations stimuleraient des émotions positives.

³¹⁸ Hall, C. R., M. J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: A Review of the Emotional and Mental Health Benefits of Plants". *Journal of Environmental Horticulture*. 2019a. 37(1). pp. 30-38. DOI:10.24266/0738-2898-37.1.30.

³¹⁹ Constitution of the World Health Organization (who.int). <https://www.who.int/about/governance/constitution>.

³²⁰ Leemans, R., R.S. de Groot. "Ecosystem Assessment: Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment". 2003. (Millennium assessment contribution). Island Press. <https://edepot.wur.nl/22188>.

³²¹ Tzoulas, K., K. Korpela, S. Venn, V. Yli-Pelkonen, A. Kazmierczak, J. Niemela, P. James. "Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review". *Landscape and Urban Planning*. 2007. 81(3). pp. 167-178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>.

³²² Tzoulas, K., et al. 2007.

³²³ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

SANTÉ PHYSIQUE

Les jardins botaniques, tout comme l'horticulture ornementale, favorisent une meilleure qualité de vie^{324,325} sur le plan du bien-être physique et mental^{326,327}. L'exposition à des plantes dans la nature et à des espaces paysagers suscite diverses réactions physiologiques : amélioration du sommeil, augmentation du poids à la naissance, diminution de l'incidence de diabète, d'allergies et de gêne oculaire, renforcement de l'immunité, amélioration du rythme circadien, amélioration de la réadaptation, de la digestion et du développement cognitif, diminution du risque de maladies cardiovasculaires et respiratoires, réduction du taux de mortalité, augmentation de l'activité physique, etc.³²⁸

De plus en plus de données attestent du lien entre l'exposition à des espaces verts urbains et des taux de mortalité moins élevés³²⁹. En effet, des études menées au Japon ont permis d'établir une corrélation positive entre le taux de survie de cinq ans de personnes âgées de plus de 70 ans et leur accès à un plus grand nombre d'espaces où aller marcher, de parcs et de rues bordées d'arbres situés à proximité de leur résidence³³⁰. Une autre étude réalisée en Angleterre auprès de personnes en âge de préretraite a démontré l'incidence de la quantité d'espaces verts dans un quartier sur les taux de mortalité, toutes causes confondues³³¹. Ces résultats corroborent des conclusions antérieures fondées sur le recensement de 2001 réalisé auprès de la population de l'Angleterre, conclusions selon lesquelles une proportion plus élevée d'espaces verts dans une zone donnée est associée à un meilleur état de santé autodéclaré³³². Une récente étude longitudinale portant sur près de 575 000 adultes canadiens fait également état d'un lien entre une plus grande quantité d'espaces verts en milieu résidentiel et des taux de mortalité moins élevés³³³, en particulier des mortalités dues à des maladies respiratoires. Il convient de noter que ces conclusions pourraient également refléter le type de développement urbain et la disponibilité de transports publics ou de rues piétonnes. En Espagne, Yihan Xu et ses collaborateurs (2013)³³⁴ ont montré que *l'impression de verdure* qu'ont les résidents d'un quartier donné est associée à un risque de mortalité moins élevé lors de vagues de chaleur³³⁵.

Une étude canadienne a mis en évidence une corrélation positive entre la proximité à des espaces verts et le niveau d'activité physique, les participants résidant dans un rayon de 500 mètres d'espaces verts étant plus susceptibles de pratiquer des activités physiques pendant leurs temps libres. Cette corrélation positive

³²⁴ Sanesi, G., G. Colangelo, R. Laforteza, E. Calvo, C. Davies. "Urban green infrastructure and urban forests: a case study of the Metropolitan Area of Milan". *Landscape Research* 2017. 42(2). pp. 164–175. <https://doi.org/10.1080/01426397.2016.1173658>.

³²⁵ Maxwell, I. 2019.

³²⁶ Maxwell, I. 2019.

³²⁷ Vujcic, M., J. Tomicevic-Dubljevic. "Urban forest benefits to the younger population: The case study of the city of Belgrade, Serbia". *Forest Policy and Economics*. 2018. 96. pp. 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.006>.

³²⁸ Hall, C. R., M.J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: Part 2 Physiological Health Benefits". *Journal of Environmental Horticulture*. 2019b. 37 (2). pp. 63-73. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-37.2.63>.

³²⁹ Gascon, M., M. Triguero-Mas, D. Martínez, P. Dadvand, D. Rojas-Rueda, A. Plasència, M. J Nieuwenhuijsen. "Residential green spaces and mortality: a systematic review". *Environment International*. 2016. 86, 60-67. DOI: 10.1016/j.envint.2015.10.013.

³³⁰ Takano, T., K. Nakamura, M. Watanabe. "Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2002. 56(12). pp. 913-918. DOI: 10.1136/jech.56.12.913.

³³¹ Mitchell, R., F. Popham. "Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study". *Lancet*. 2008. 372(9650). pp.1655-1560. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61689-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61689-X).

³³² Mitchell, R., F. Popham. "Greenspace, urbanity and health: relationships in England". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2007. 61(8). pp. 681-683. DOI:10.1136/jech.2006.053553.

³³³ Villeneuve, P. J., M. Jerrett, J. G. Su, R. T. Burnett, H. Chen, A. J. Wheeler, M. S. Goldberg. "A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada". *Environmental Research*. 2012. 115. pp. 51-58. DOI: 10.1016/j.envres.2012.03.003.

³³⁴ Xu, Y., P. Dadvand, J. Barrera-Gómez, C. Sartini, M. Mari-Dell'olmo, C. Borrell, M. Medina Ramón, J. Sunyer, X. Basagaña. "Differences on the effect of heat waves on mortality by sociodemographic and urban landscape characteristics". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2013. 67(6). pp. 519-525. DOI: 10.1136/jech-2012-201899.

³³⁵ WHO. 2016.

a été observée parmi toutes les classes socioéconomiques, bien qu'elle soit plus marquée chez les personnes les plus fortunées et plus importante chez les jeunes adultes, en particulier les femmes³³⁶.

Une étude néerlandaise menée auprès de 9 771 adultes s'est penchée sur l'incidence des environnements sociaux et physiques de quartiers sur l'obésité et le surpoids des résidents. Polina Putrik et ses collaborateurs (2015)³³⁷ indiquent que les individus résidant dans un quartier doté d'espaces verts étaient moins susceptibles de souffrir de surpoids ou d'obésité. De même, les résidents âgés de plus de 65 ans vivant dans des environnements sociaux et physiques plus favorables (c.-à-d. dotés d'espaces verts accessibles et de qualité, procurant un sentiment de sécurité et ayant des quartiers attrayants) risquaient moins de souffrir de surpoids ou d'obésité. Chez les femmes, la qualité et l'accessibilité des espaces verts figuraient parmi les facteurs ayant un effet protecteur éprouvé contre l'obésité³³⁸.

Des études réalisées auprès d'enfants ont démontré que l'âge influe sur le lien entre l'indice de masse corporelle (IMC) et les espaces verts, tant pour les garçons que pour les filles. Les effets bénéfiques des espaces verts semblent émerger chez les enfants en vieillissant, la différence de l'IMC entre les catégories d'espaces verts, déterminées selon le pourcentage de verdure, augmentant avec le temps^{339,340}.

Selon les données corrélationnelles actuelles issues de la littérature, les personnes qui vivent dans des environnements dotés de nombreux espaces verts présentent des niveaux de dépression, de stress et d'anxiété moins élevés et des niveaux de bonheur et de satisfaction à l'égard de la vie plus élevés^{341,342}. Par exemple, à partir d'un échantillon longitudinal représentatif sur le plan national de résidents du Royaume-Uni, Mathew White et ses collaborateurs (2013)^{343,344} ont observé que les individus qui vivaient dans des zones urbaines dotées d'une quantité relativement élevée d'espaces verts présentaient, en moyenne, un niveau de détresse mentale moins élevé et un niveau de satisfaction à l'égard de la vie plus élevé que les autres participants. Krekel, Kolbe et Wüstemann (2016)³⁴⁵ font état de résultats similaires à la suite d'une étude menée en Allemagne, en plus d'une relation positive particulièrement marquée chez les résidents plus âgés³⁴⁶.

Il existe suffisamment de données scientifiques pour démontrer que les interventions sur le mode de vie qui visent à accroître la pratique d'activités physiques et à réduire l'obésité sont efficaces pour prévenir le diabète de type 2. Les espaces verts contribuent donc à prévenir le diabète en favorisant des modes de vie plus actifs. Des études d'observation transversales menées aux Pays-Bas, en Australie et au Royaume-Uni ont mis en évidence une corrélation significative entre la quantité de végétation dans un

³³⁶ McMorris, O., P. J. Villeneuve, J. Su, M. Jerrett. "Urban greenness and physical activity in a national survey of Canadians". *Environmental Research*. 2015. 137. pp. 94-100. DOI: 10.1016/j.envres.2014.11.010.

³³⁷ Putrik P, L. van Amelsvoort, N.K. de Vries, S. Mujakovic, A.E. Kunst, H. van Oers, M. Jansen, I.J. Kant. "Neighborhood Environment is Associated with Overweight and Obesity, Particularly in Older Residents: Results from Cross-Sectional Study in Dutch Municipality". *Journal of Urban Health*. 2015. 92(6). pp. 1038-1051. DOI: 10.1007/s11524-015-9991-y.

³³⁸ Beaudoin, M. 2017.

³³⁹ Sanders, T., X. Feng, P. P. Fahey, C. Lonsdale, T. Astell-Burt "Greener neighbourhoods, slimmer children? Evidence from 4423 participants aged 6 to 13 years in the longitudinal study of Australian children". *International Journal of Obesity*. 2015. 39(8). pp. 1224-1229. DOI: 10.1038/ijo.2015.69.

³⁴⁰ Beaudoin, M. 2017.

³⁴¹ Ambrey, C.L., Fleming, C.M. & Manning M. "Greenspace and life satisfaction: The moderating role of fear of crime in the neighbourhood. In: Opportunities for the Critical Decade: Enhancing wellbeing within Planetary Boundaries". Presented at the Australia New Zealand Society for Ecological Economics 2013 Conference, The University of Canberra and Australia New Zealand Society for Ecological Economics, Canberra, Australia. 2014.

³⁴² MacKerron, G., S. Mourato. "Happiness is greater in natural environments". *Global Environmental Change*. 2013. 23(5). pp. 992-1000. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.03.010>.

³⁴³ White M.P., I. Alcock, B.W. Wheeler, M.H. Depledge. "Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data". *Psychological Science*. 2013. 24(6). pp. 920-928. <http://dx.doi.org/10.1177/0956797612464659>.

³⁴⁴ White M.P., I. Alcock, B.W. Wheeler, M.H. Depledge. "Coastal proximity, health and well-being: results from a longitudinal panel survey". *Health & place*. 2013. 23. pp. 97-103.

³⁴⁵ Christian Krekel, Jens Kolbe, Henry Wüstemann, "The greener, the happier? The effect of urban land use on residential wellbeing". *Ecological Economics*. 2016. 121. pp. 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.005>.

³⁴⁶ Navarrete-Hernandez, P., K. Laffan. 2019.

quartier et la réduction des risques de diabète de type 2^{347,348,349}. De plus, une étude réalisée en Allemagne a démontré une association inverse entre la quantité de végétation dans un quartier (mesurée selon l'indice de végétation par différence normalisée) et la résistance à l'insuline chez les adolescents³⁵⁰. Selon les auteurs, cet effet protecteur apparent s'expliquerait par le fait que la végétation réduit l'exposition aux polluants atmosphériques liés à la circulation³⁵¹.

D'après les conclusions d'une étude longitudinale de la New England Family Study (1960-2000) et d'une analyse de régression multiniveau, les personnes qui avaient accès à des espaces verts en milieu résidentiel avaient un indice de masse corporelle plus sain à l'âge adulte ainsi qu'une meilleure tension artérielle. La même étude suggère que la période périnatale serait cruciale, et que le fait de vivre à proximité d'espaces verts durant cette période réduirait davantage les risques d'hypertension à l'âge adulte, mais pas l'obésité³⁵².

D'autres études font état d'une diminution des risques d'issues défavorables de la grossesse³⁵³ et des taux de mortalité générale et d'origine cardiovasculaire^{354,355}. En effet, la présence accrue de verdure dans l'environnement maternel a été associée à une diminution des risques d'hypertension gestationnelle³⁵⁶, un facteur qui augmente les risques que l'enfant souffre d'hypertension à l'âge adulte comparativement aux enfants dont la mère avait une tension artérielle normale pendant la grossesse^{357,358}.

Les adultes australiens qui avaient fréquenté des espaces verts pendant une durée moyenne d'au moins 30 minutes présentaient un risque d'hypertension artérielle considérablement moins élevé^{359,360}.

Selon une analyse transversale réalisée auprès d'enfants issus d'une cohorte de naissance allemande, la tension artérielle systolique et la tension artérielle diastolique des enfants vivant dans les zones les plus entourées d'espaces verts étaient moins élevées, après prise en compte de la température, de la pollution atmosphérique, du bruit et du taux d'urbanisation^{361,362}.

-
- ³⁴⁷ Astell-Burt, T., Feng X and Kolt G.S. 2014. "Is neighbourhood green space associated with a lower risk of type 2 diabetes? Evidence from 267,072 Australians". *Diabetes Care*. 2014. 37(1). pp.197-201. DOI: 10.2337/dc13-1325.
- ³⁴⁸ Maas, J., R. A. Verheij, S. de Vries, P. Spreeuwenberg, F. G. Schellevis, P. P. Groenewegen. "Morbidity is related to a green living environment". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2009. 63(12). pp. 967-973. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2008.079038>.
- ³⁴⁹ Bodicoat, D.H., G. O'Donovan, A. M. Dalton, L. J. Gray, T. Yates, C. Edwardson, S. Hill, D. R Webb, et al. "The association between neighbourhood greenspace and type 2 diabetes in a large cross-sectional study". *British Medical Journal Open*. 2014. 4(12). e006076. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006076>.
- ³⁵⁰ Thiering, E., I. Markevych, I. Brüske, E. Fuertes, J. Kratzsch, D. Sugiri, B. Hoffmann, et al. "Associations of residential long-term air pollution exposures and satellite-derived greenness with insulin resistance in German adolescents". *Environmental Health Perspectives*. 2016. WHO. 2016.
- ³⁵¹ WHO. 2016.
- ³⁵² Jimenez M.P., G. A. Wellenius, P. James, S. V. Subramanian, S. Buka, C. Eaton, S. E. Gilman, E. B. Loucks. "Associations of types of green space across the life-course with blood pressure and body mass index". *Environmental Research*. 2020. 185:109411. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109411.
- ³⁵³ Fong A., C.T. Chau, C. Quant, J. Duffy, D. Pan, D.A. Ogunyemi. "Multiple sclerosis in pregnancy: prevalence, sociodemographic features, and obstetrical outcomes". *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2018. 31(3). pp.382-387. DOI: 10.1080/14767058.2017.1286314.
- ³⁵⁴ Gascon, M., et al. 2016.
- ³⁵⁵ Jimenez M.P., et al. 2010.
- ³⁵⁶ Choe S.A., S. Kauderer, M. N. Eliot, K. B. Glazer, S. L. Kingsley, L. Carlson, Y. A. Awad, J. D. Schwartz, D. A. Savitz, G. A. Wellenius. "Air pollution, land use, and complications of pregnancy". *Science of the Total Environment*. 2018. 645. pp. 1057-1064. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.07.237.
- ³⁵⁷ Alsnes, I.V., L. J. Vatten, A. Fraser, J. H. Bjørngaard, J. Rich-Edwards, P. R. Romundstad, B. O. Åsvold. "Hypertension in pregnancy and offspring cardiovascular risk in young adulthood: prospective and sibling studies in the HUNT Study (Nord-Trøndelag Health Study) in Norway". *Hypertension*. 2017. 69(4). pp. 591-598. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08414.
- ³⁵⁸ Jimenez M.P., et al. 2010.
- ³⁵⁹ Shanahan D. F., R. Bush, K. J. Gaston, B. B. Lin, J. Dean, E. Barber, R. A. Fuller. "Health Benefits from Nature Experiences Depend on Dose". *Scientific Reports*. 2016. 6, 28551. <https://doi.org/10.1038/srep28551>.
- ³⁶⁰ Jimenez M.P., et al. 2010.
- ³⁶¹ Markevych, I., C. M. T. Tiesler, E. Fuertes, M. Romanos, P. Dadvand, M. J. Nieuwenhuijsen, D. Berdel, et al. "Access to urban green spaces and behavioural problems in children: Results from the GINIplus and LISAPLUS studies". *Environment International*. 2014. 71. pp. 29-35. DOI: 10.1016/j.envint.2014.06.002. Erratum in: *Environ Int*. 2015 Sep;82:115.
- ³⁶² Jimenez M.P., et al. 2010.

SANTÉ MENTALE

La nature a le pouvoir de restaurer l'attention dirigée des individus en procurant des effets de fascination, d'évasion, d'étendue et de compatibilité^{363,364}. Il s'agit de caractéristiques rapportées par la personne même et décrites comme servant à établir des scores de restauration perçue^{365,366}. Kaplan et Kaplan ont entrepris leurs recherches sur les environnements réparateurs en se concentrant sur ceux qui favorisaient le soulagement de la fatigue mentale^{367,368}.

Des études ont également démontré que certains facteurs de stress environnementaux, comme l'encombrement ou le bruit, peuvent exercer un stress important chez les gens et qu'une vue sur la nature favoriserait le rétablissement après une période de stress grâce à l'effet thérapeutique de la nature sur les processus inconscients qui envoient des signaux au cerveau pour détendre le corps^{369, 370}.

Des études ont démontré les bienfaits psychologiques et physiologiques de l'écothérapie. En effet, une vue sur de la verdure favorise la relaxation physiologique et psychologique en ralentissant l'activité du cortex préfrontal, en stimulant l'activité du système nerveux parasympathique et différents états émotionnels^{371,372,373} et en augmentant la tolérance à la douleur. Sine Ae-Park a fourni des preuves scientifiques soutenant ces avantages dans le cadre d'une étude menée en présence de plantes à feuillage décoratif. Plus précisément, les participants étaient invités à travailler en présence de plantes et de fleurs dans des pots ainsi qu'en présence de pots vides. Il s'est avéré que le travail accompli en présence de plantes à feuillage décoratif favorisait davantage la relaxation physiologique et psychologique des participants et stimulait de meilleurs états émotionnels subjectifs que celui accompli en présence de simples pots vides³⁷⁴.

L'exposition à des environnements naturels présente des avantages sur le plan du développement cognitif et affectif, y compris des effets positifs sur la mémoire, l'attention, la concentration, l'inhibition des impulsions et l'humeur³⁷⁵. Gregory Bratman et ses collaborateurs ont démontré que les promenades en nature, comparativement aux promenades en zone urbaine, stimulent la mémoire de travail verbale (avantages sur le plan du développement cognitif) et réduisent l'anxiété, la rumination et l'affect négatif³⁷⁶. Le contact avec la nature est également associé à une augmentation du bien-être subjectif et de l'affect

³⁶³ Kaplan R., S. Kaplan. "The Experience of Nature: A Psychological Perspective". CUP Archive. 1989. Cambridge University Press, New York.

³⁶⁴ Kaplan, S. "The restorative environment: Nature and human experience". In D. Relf (Ed.) *The role of horticulture in human well being and social development*. 1992. Portland, OR: Timber Press. pp. 134-142.

³⁶⁵ Johansson, M., T. Hartig, H. Staats. "Psychological Benefits of Walking: Moderation by Company and Outdoor Environment". *Applied Psychology: Health and Well-Being*. 2011. 3 pp. 261-280. <https://doi.org/10.1111/j.1758-0854.2011.01051.x>.

³⁶⁶ Akpinar, A. "How is high school greenness related to students' restoration and health?" *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. 16. pp. 1 - 8. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.01.007>.

³⁶⁷ Vincent, E.A. "Therapeutic Benefits of Nature Images on Health". 2009. Clemson University, Routledge, New York/ Doctoral dissertation.

³⁶⁸ Jiang, S. "Therapeutic landscapes and healing gardens: A review of Chinese literature in relation to the studies in western countries". *Frontiers of Architectural Research*. 2014. 3(2). pp. 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2013.12.002>.

³⁶⁹ Grahn, P., C.T. Ivarsson, U.K. Stigsdotter, I.L. Bengtsson, C.W. Thompson, P. Aspinall, S. Bell (Eds.), "Innovative Approaches to Researching Landscape and Health: Open Space: People Space". Routledge. 2010.

³⁷⁰ Jiang, S. 2014.

³⁷¹ Park, B.J.; Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Kagawa, Y. Miyazaki. "The Physiological Effects of Shinrin-Yoku (Taking in the Forest Atmosphere or Forest Bathing): Evidence from Field Experiments in 24 Forests across Japan". *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2010. 15. 18. <https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>.

³⁷² Park, B.J., Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Morikawa, T. Kagawa, Y. Miyazaki. "Physiological Effects of Forest Recreation in a Young Conifer Forest in Hinokage Town, Japan". *Silva Fennica*. 2009, 43(2), 291–301. DOI:10.14214/sf.213.

³⁷³ Ikei, H., C. Song, Y. Miyazaki. "Physiological effect of olfactory stimulation by Hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) leaf oil". *Journal of Physiological Anthropology*. 2015. 34. e44. <https://doi.org/10.1186/s40101-015-0082-2>.

³⁷⁴ Park, S., et al. 2017.

³⁷⁵ Bratman, G. N., J. P. Hamilton, G. C. Daily. "The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health". *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2012. 1249(1). pp. 118–136. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x>.

³⁷⁶ Bratman, G. N., G. C. Daily, B. J. Levy, J. J. Gross. "The benefits of nature experience: Improved affect and cognition". *Landscape and Urban Planning*. 2015. 138. pp. 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.005>.

positif³⁷⁷. Il a été démontré que les personnes qui ont une vue sur des arbres et du gazon depuis leur appartement réussissent plus efficacement à surmonter de grandes épreuves dans leur vie et ressentent moins de fatigue mentale, ce qui réduit les risques d'agression intrafamiliale³⁷⁸.

Une étude récente a montré que les tâches liées au jardinage (p. ex. : transplanter une plante d'intérieur) réduisent le stress physiologique et psychologique, comparativement aux tâches effectuées sur un ordinateur. Ce type de tâche ralentit l'activité du système nerveux sympathique et diminue la tension artérielle diastolique, ce qui calme le corps et aide l'individu à se détendre³⁷⁹.

Des études épidémiologiques antérieures ont révélé que les personnes qui vivaient dans les quartiers dotés d'une importante quantité d'espaces verts présentaient une meilleure santé mentale, selon leurs réponses au Questionnaire sur l'état de santé général (GHQ). De plus, la corrélation entre la présence d'espaces verts urbains et la santé mentale semblait évoluer pendant le parcours de vie et suivre une différente trajectoire selon le sexe. Pour les hommes, les bienfaits des espaces verts semblaient se manifester au début de l'âge adulte, selon les scores en réponse au GHQ. Les espaces verts semblaient avoir un effet protecteur chez les femmes, mais pas de façon linéaire et uniquement chez celles âgées de 40 ans et plus. Les femmes vivant dans les quartiers les plus verts et les moins verts ont obtenu des scores similaires au GHQ, mais celles dont le degré d'exposition était modéré ont affiché de meilleurs résultats sur le plan de la santé mentale. Par conséquent, les résultats de l'étude suggèrent un modèle parabolique en ce qui a trait à la santé mentale des femmes d'âge moyen et plus âgées et l'exposition à des espaces verts³⁸⁰.

Les jardins présentent également des avantages directs à valeur ajoutée, puisque l'interaction visuelle avec des jardins contribue à réduire la colère, la confusion et l'anxiété³⁸¹. Les interactions indirectes, y compris les expériences qui ne stimulent pas le sens de la vue, comme l'écoute du chant des oiseaux, favorisent également la santé mentale^{382,383}.

Les plantes, ou l'interaction avec les environnements naturels, offrent un moyen non médical d'améliorer le bien-être physique et mental. En effet, des études scientifiques ont démontré que l'« ordonnance verte » est une approche non médicale efficace, rentable, sans effets secondaires et durable pour améliorer la santé physique et mentale. En effet, une promenade de 50 minutes en nature améliorerait la capacité de mémoire de travail et aurait un effet positif sur les personnes souffrant d'un trouble dépressif majeur³⁸⁴. Il a également été démontré que la marche en nature procure davantage de bienfaits à court terme sur le plan cognitif que la marche en milieu urbain résidentiel^{385,386}.

Dans de nombreux pays (y compris le Canada), des professionnels de la santé remettent des ordonnances vertes à leurs patients. En effet, il a été observé qu'une ordonnance écrite d'un médecin est beaucoup plus

³⁷⁷ Bratman, G. N., H. A. Olvera-Alvarez, J. J. Gross. "The affective benefits of nature exposure". *Social and Personality Psychology Compass*. 2021. 15(8). e12630. <https://doi.org/10.1111/spc3.12630>.

³⁷⁸ Tzoulas, K., et al. 2007.

³⁷⁹ Lee, M. S., J. Lee, B. J. Park, Y. Miyazaki. "Interaction with indoor plants may reduce psychological and physiological stress by suppressing autonomic nervous system activity in young adults: a randomized crossover study". *Journal of Physiological Anthropology*. 2015. 34(1). e21. <https://doi.org/10.1186/s40101-015-0060-8>.

³⁸⁰ Astell-Burt T., R. Mitchell, T. Hartig. "The association between green space and mental health varies across the lifecourse. A longitudinal study". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2014. 68(6). pp. 578-83. DOI: 10.1136/jech-2013-20376.

³⁸¹ Lee, J. "Experimental study on the health benefits of garden landscape". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017. 14(7):829. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070829>. DOI: 10.3390/ijerph14070829.

³⁸² Ratcliffe, E., B. Gatersleben, P.T. Sowden. "Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery". *Journal of Environmental Psychology*. 2013. 36. pp. 221–228. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.08.004>.

³⁸³ Marques, P., et al. 2021.

³⁸⁴ Berman M.G., E. Kross, K.M. Krpan, M.K. Askren, A. Burson, P.J. Deldin, S Kaplan, et al. "Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression". *Journal of Affective Disorders*. 2012. 140(3). pp. 300-305. DOI: 10.1016/j.jad.2012.03.012.

³⁸⁵ Gidlow, C.J., M.V. Jones, G. Hurst, D. Masterson, D. Clark-Carter, M.P. Tarvainen, G. Smith, M. Nieuwenhuijsen. "Where to put your best foot forward: Psycho-physiological responses to walking in natural and urban environments". *Journal of Environmental Psychology*. 2016a. 45. pp. 22–29. DOI: 10.1016/j.jenvp.2015.11.003.

³⁸⁶ WHO. 2016.

efficace qu'un conseil prodigué de vive voix pour inciter les gens à faire plus d'activité physique et à passer davantage de temps en nature³⁸⁷.

ARBRES DE RUE ET SANTÉ

Selon la saison, les forêts urbaines ajoutent une importante quantité de verdure dans une ville, et il a été démontré que faire de l'exercice dans de tels environnements a des bienfaits sur le bien-être physique et psychologique, notamment en réduisant le niveau d'effort physique ressenti et en stabilisant l'humeur^{388,389}.

Une étude menée à Toronto, au Canada³⁹⁰, a révélé que le fait de vivre dans un quartier urbain doté d'une moyenne de 10 arbres de plus améliorerait la perception de santé des gens de manière comparable aux effets de recevoir une augmentation salariale de 10 000 dollars canadiens par année, de vivre dans un quartier où le revenu médian est supérieur de 10 000 dollars canadiens ou d'être plus jeune de 7 ans. Selon cette même étude, le fait de vivre dans un quartier urbain doté d'une moyenne de 11 arbres de plus réduisait les risques cardiométaboliques de manière comparable aux effets de recevoir une augmentation salariale de 20 000 dollars canadiens par année, de vivre dans un quartier où le revenu médian est supérieur de 20 000 dollars canadiens ou d'être plus jeune de 1,4 an.

Le pourcentage de couvert forestier urbain ou d'arbres de rue a également une incidence directe sur la santé physique des personnes. Wei-Lun Tsai et ses collaborateurs³⁹¹ ont observé une corrélation entre le pourcentage d'arbres de rue et un poids santé. Chaque augmentation de 10 % du couvert d'arbres dans un rayon de 2 000 m était associée à une réduction de 18 % du risque de surpoids ou d'obésité. En effet, le risque de surpoids ou d'obésité des résidents bénéficiant d'un couvert d'arbres de plus de 10 % dans un rayon de 2 000 m est au moins 13 % moins élevé que celui des résidents ayant un couvert d'arbres de moins de 10 % dans ce même rayon³⁹². Dans le cadre d'une étude menée à São Paulo, au Brésil, Tiana Moreira et ses collaborateurs³⁹³ ont démontré que la quantité d'arbres de rue et de parcs dans un rayon d'un (1) kilomètre était inversement associée à un diagnostic d'hypertension. Wang et ses collaborateurs ont fait état d'une corrélation positive entre la présence d'arbres et le bien-être psychologique des résidents à Guangzhou, en Chine, et d'autres études ont comparé l'effet des environnements naturels et des environnements urbains sur la restauration psychologique que procure la course à pied³⁹⁴.

AVANTAGES POUR LA VIE PRIVÉE ET LA SÉCURITÉ (PERCEPTION DE SÉCURITÉ)

Des chercheurs ont utilisé la simulation photographique pour étudier l'incidence d'éléments de végétation ajoutés dans des environnements physiques sur la perception qu'avaient les gens de certains sites donnés, en particulier en ce qui a trait à la sécurité de ces sites. Au moyen de cette technologie, Frances Kuo et ses collaborateurs (1998)³⁹⁵ se sont penchés sur l'incidence de la présence d'arbres, de la densité de plantation et de l'entretien du gazon sur les préférences et la perception de sécurité de résidents de Chicago

³⁸⁷ Canadian Best Practices Portal – CBPP. (2016). <https://Cbpp-Pcpe.Phac-Aspc.Gc.ca/Ppractice/Green-Prescription/>. Retrieved 2016, from <https://cbpp-pcpe.phac-aspc.gc.ca/ppractice/green-prescription/>.

³⁸⁸ Akers A, J. Barton, R. Cossey, P. Gainsford, M. Griffin, D. Micklewright. "Visual color perception in green exercise: positive effects on mood and perceived exertion". *Environmental Science and Technology*. 2012. 46(16). pp. 8661-8666. DOI: 10.1021/es301685g.

³⁸⁹ Maxwell, I. 2019.

³⁹⁰ Kardan O., P. Gozdyra, B. Misis, F. Moola, L. J. Palmer, T. Paus & M. G. Berman, Tomas & Berman, Marc. "Neighborhood greenspace and health in a large urban center". *Scientific Reports*. 2015. 5. 11610. <https://doi.org/10.1038/srep11610>.

³⁹¹ Tsai, W.-L., A.J. Davis, L.E. Jackson. "Associations between types of greenery along neighborhood roads and weight status in different climates". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. 41. pp.104-117. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.011>.

³⁹² Nieuwenhuijsen M. J. "Green Infrastructure and Health". *Annual Review of Public Health*. 2020. 42. pp. 317- 328. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102511>.

³⁹³ Moreira, T.C.L., J. L Polizel, I. de Souza Santos, D. F Silva Filho, I. Bensenor, P. A. Lotufo, T. Mauad. "Green spaces, land cover, street trees and hypertension in the megacity of São Paulo". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. 17(3):725. DOI: 10.3390/ijerph17030725.

³⁹⁴ Tzoulas, K., et al. 2007.

³⁹⁵ Kuo F.E., M. Bacaicoa, W.C. Sullivan. "Transforming inner-city landscapes: Trees, sense of safety, and preference". *Environment and Behavior*. 1998. 30(1). pp. 28-59. <https://doi.org/10.1177/0013916598301002>.

dans leur localité. Ils ont conclu que la densité de plantation des arbres et l'entretien du gazon avaient des effets positifs sur les critères à l'étude. Dans une étude plus récente, Bin Jiang et ses collaborateurs (2017)³⁹⁶ ont utilisé la simulation photographique pour étudier l'incidence des éléments de végétation sur les perceptions qu'avaient les participants de certaines ruelles. Ils ont constaté que les interventions « vertes » comportant l'ajout de végétation aux formes géométriques leur procuraient un meilleur sentiment de sécurité que la végétation aux formes plus naturelles. Nejati, Shepley, Rodiek, Lee et Varni (2016)³⁹⁷ ont fait de même pour démontrer comment l'ajout d'éléments naturels aux aires de pause du personnel hospitalier pouvait influencer sur leurs perceptions quant au caractère restaurateur de ces aires. Ces études confirment que la simulation photographique peut servir à éclairer les décisions de conception et d'entretien d'infrastructure verte intérieure et extérieure³⁹⁸.

RÉTABLISSEMENT RAPIDE ET INCIDENCES SUR L'HUMEUR

Une expérience visant à explorer les effets des plantes ornementales sur la tolérance à la douleur dans une chambre d'hôpital simulée a démontré que celles-ci contribuent à réduire la perception de la douleur. En outre, les plantes à fleurs auraient de meilleurs effets sur la durée de tolérance à la douleur, sur l'intensité de la douleur et sur la détresse que les plantes sans fleurs (Park et coll., 2004)^{399,400,401}.

Une étude par électroencéphalographie menée auprès de 23 élèves du primaire (âgés de 11 à 13 ans) et visant à déterminer les avantages sur le plan physiologique et psychologique des plantes à feuillage décoratif utilisées en tant que stimuli visuels a permis de conclure que la vue sur des plantes vivantes (plutôt que sur des plantes artificielles ou des photos de plantes) favorisait leurs capacités d'attention et de concentration et améliorait leur humeur et leur sensation de confort et de nature⁴⁰².

Au Japon, ce même type d'étude a révélé que le simple fait de regarder des plantes peut modifier les tracés d'électroencéphalographie et réduire le stress, la peur, la colère et la tristesse, de même que la tension artérielle, le pouls et la tension musculaire⁴⁰³. Une étude réalisée au Royaume-Uni à l'aide d'appareils d'électroencéphalographie portables a montré une corrélation positive entre une courte promenade dans un espace vert et une activité cérébrale qui pourrait être associée à une relaxation et à une récupération accrues⁴⁰⁴. Une autre étude japonaise a conclu qu'une vue sur une haie d'arbustes est plus bénéfique sur le plan physiologique qu'une vue sur une clôture en béton⁴⁰⁵, et Roger Ulrich (1984)⁴⁰⁶ a démontré que les patients qui pouvaient voir des plantes et des arbres dans les salles postopératoires se rétablissaient plus rapidement, étaient de meilleure humeur, avaient besoin de moins d'analgésiques et présentaient moins de complications chirurgicales. Des résultats similaires ont été constatés chez les patients subissant un traitement dentaire et une bronchoscopie, et des études menées auprès de patients en phase postopératoire ont démontré que l'exposition aléatoire à des images de la campagne sur les murs de leur chambre contribuait à réduire la douleur et l'anxiété⁴⁰⁷.

³⁹⁶ Jiang, B., C. N. S. Mak, L. Larsen, H. Zhong. "Minimizing the gender difference in perceived safety: Comparing the effects of urban back alley interventions". *Journal of Environmental Psychology*. 2017. 51. pp. 117-131. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.03.012>.

³⁹⁷ Nejati A., M. Shepley, S. Rodiek, C. Lee, J. Varni. "Restorative Design Features for Hospital Staff Break Areas: A Multi-Method Study". *HERD*. 2016. 9(2). pp. 16-35. DOI: 10.1177/1937586715592632.

³⁹⁸ Navarrete-Hernandez, P., K. Laffan. 2019.

³⁹⁹ Park, S.-H., R.H. Mattson, E. Kim. "Pain tolerance effects of ornamental plants in a simulated hospital patient room". *Acta Horticulturae*. 2004. 639. pp. 241-247. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2004.639.31>.

⁴⁰⁰ Park, S.-H., R.H. Mattson. "Effects of Flowering and Foliage Plants in Hospital Rooms on Patients Recovering from Abdominal Surgery". *HortTechnology*. 2008. 18(4). pp. 563-568. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.18.4.563>.

⁴⁰¹ Park, S.-H., et al. 2004.

⁴⁰² Oh, Y.-A. S.-O. Kim, S.-A. Park. "Real Foliage plants vs visual stimuli to improve concentration and attention in elementary students". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16(5). pp. 796. doi:10.3390/ijerph16050796.

⁴⁰³ Thompson, R. "Gardening for health, a regular dose of gardening". *Clinical Medicine*. 2018. 18(3). pp. 201-205. DOI: 10.7861/clinmedicine.18-3-201.

⁴⁰⁴ Aspinall, P., P. Mavros, R. Coyne, J. Roe. "The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG". *British Journal of Sports Medicine*. 2015. 49(4). pp. 272-276. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091877.

⁴⁰⁵ Thompson, R. 2018.

⁴⁰⁶ Ulrich, R.S. "View through a window may influence recovery from surgery". *Science*. 1984. 224(4647). 420-421. DOI: 10.1126/science.6143402.

⁴⁰⁷ Thompson, R. 2018.

Au Royaume-Uni, des chercheurs ont appliqué une méthode innovante en utilisant le taux de cortisol diurne en tant que biomarqueur du stress chronique pour démontrer que l'exposition à des espaces verts contribue à réduire le stress chronique chez les adultes vivant dans des quartiers urbains défavorisés^{408,409,410,411}. Une corrélation similaire entre les espaces verts et la réduction du stress a également été observée lorsque les chercheurs ont utilisé le taux de cortisol capillaire comme biomarqueur du stress chronique^{412,413}. L'examen des taux de cortisol a aussi permis de confirmer que le jardinage procure des effets de réduction du stress⁴¹⁴, ce qui suggère que de telles activités pratiquées dans des espaces verts seraient particulièrement réparatrices. L'exposition à des espaces verts diminue l'activité neuronale dans le cortex préfrontal subgénéral et atténue les symptômes de la dépression^{415,416}.

Dans le cadre d'une étude menée à Taïwan, 88 personnes âgées ont pris part à un programme d'horticulture d'une durée de huit semaines dans le cadre duquel ils devaient planter un arbre d'ombrage, fabriquer une couronne parfumée, créer un lit de semences et semer des graines, travailler avec des perles d'hydrogel colorées, confectionner un bouquet de fleurs séchées et composer un arrangement de fleurs fraîches, parmi d'autres activités. Selon les conclusions des chercheurs, la participation à ce programme a amélioré les attitudes des participants à l'égard du vieillissement ainsi que leur coordination œil-main. Le fait de travailler avec des fleurs (ainsi que des arbres, du bambou, etc.) leur a procuré un sentiment d'espoir, et donc une vision plus positive et optimiste de la vie⁴¹⁷.

Des études japonaises ont fait état de liens entre la visite de forêts et des réponses immunitaires bénéfiques, notamment l'expression de protéines anticancéreuses⁴¹⁸. Cette conclusion suggère que le sentiment de relaxation que procurent les milieux naturels ou le contact avec certains éléments physiques ou chimiques dans les espaces verts a un effet bénéfique sur le système immunitaire⁴¹⁹. Par ailleurs, en plus de réduire le taux de rayons infrarouges, les arbres peuvent réduire le taux de rayons ultraviolets et donc contribuer à diminuer les risques de cancer de la peau⁴²⁰. De plus, une étude nationale réalisée à partir des données de la cohorte américaine Nurses' Health Study II a révélé une relation inverse entre le degré d'écologisation des zones résidentielles et les taux de mortalité attribuables au cancer du sein^{421,422}.

-
- 408 Roe, J. J., C. W. Thompson, P. A. Aspinall, M. J. Brewer, E. I. Duff, D. Miller, R. Mitchell, A. Clow. "Green space and stress: Evidence from cortisol measures in deprived urban communities". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2013. 10. pp. 4086-4103. DOI: 10.3390/ijerph10094086.
- 409 Ward Thompson, C., J. Roe, P. Aspinall, R. Mitchell, A. Clow, D. Miller. "More Green Space Is Linked to Less Stress in Deprived Communities: Evidence from Salivary Cortisol Patterns." *Landscape and Urban Planning*. 2012. 105(3). pp. 221-229., <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.12.015>.
- 410 Thompson, C.W., P. Aspinall, J. Roe, L. Robertson, D. Miller. "Mitigating Stress and Supporting Health in Deprived Urban Communities: The Importance of Green Space and the Social Environment". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016.13(4). 440. DOI: 10.3390/ijerph13040440.
- 411 Beil, K., D. Hanes. "The Influence of Urban Natural and Built Environments on Physiological and Psychological Measures of Stress—a Pilot Study". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2013. 10(4). pp. 1250-1267. <https://doi.org/10.3390/ijerph10041250>.
- 412 Honold, J., T. Lakes, R. Beyer, & E. Van Der Meer "Restoration in Urban Spaces." *Environment and Behavior*. 2015. 48(6). pp. 796–825., doi:10.1177/0013916514568556.
- 413 Gidlow, C. J., J. Randall, J. Gillman, G.R. Smith, M.V. Jones. "Natural environments and chronic stress measured by hair cortisol". *Landscape and Urban Planning*. 2016b.148. pp. 61-67. DOI:10.1016/j.landurbplan.2015.12.009.
- 414 Van Den Berg, A.E., M.H. Custers. 2011.
- 415 Bratman, G.N., J.P. Hamilton, K.S. Hahn, G.C. Daily, J.J. Gross. "Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation". *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 2015. 112. pp. 8567-8572.
- 416 WHO. 2016.
- 417 Chu, H.-Y., H.-S. Chan, M.-F. Chen. "Effects of Horticultural Activities on Attitudes toward Aging, Sense of Hope and Hand-Eye Coordination in Older Adults in Residential Care Facilities." *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(12): 6555. doi:10.3390/ijerph18126555.
- 418 Li, Q., K. Morimoto, M. Kobayashi, H. Inagaki, M. Katsumata, Y. Hirata, K. Hirata, et al. "Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins". *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2008. 21(1). pp. 117-127. DOI: 10.1177/039463200802100113.
- 419 WHO 2016.
- 420 Beaudoin, M. 2017.
- 421 James P., J.E. Hart, K. Bertrand, C.P. Bezold, T. Vopham, R. Tamimi, F. Laden. "Greenness and Breast Cancer in a US-Based Nationwide Prospective Cohort Study". *ISEE Conference Abstracts*. 2017(1):562. DOI:10.1289/isee.2017.2017-562.
- 422 Jimenez, M. P., N. V. DeVille, E. G. Elliott, J. E. Schiff, G. E. Wilt, J. E. Hart, P. James. "Associations between Nature Exposure and Health: A Review of the Evidence." *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(9):4790. doi:10.3390/ijerph180.

AVANTAGES DES PLANTES ORNEMENTALES SUR LES ÉTUDIANTS

Yugian Wang et ses collaborateurs (2021)⁴²³ ont étudié les effets psychophysiologiques bénéfiques que procurent les paysages comprenant des bambous ornementaux sur les étudiants de niveau collégial comparativement aux paysages urbains. Selon leurs conclusions, les tiges de bambou qui ne sont pas vertes ou les tiges de bambou multicolores contribueraient davantage à réduire la tension et l'anxiété et à favoriser la relaxation.

La petite enfance est une période cruciale pour façonner le bien-être physique et psychologique des enfants pour le présent et l'avenir⁴²⁴. Selon une étude, la fréquence des expériences avec la végétation du quartier durant l'enfance est positivement liée à l'âge; les participants plus âgés rapportant une fréquence plus élevée d'expériences durant l'enfance avec les plantes à fleurs de leur quartier que les participants plus jeunes. Jouer dans un parc donne aux enfants l'occasion de rencontrer de nouvelles personnes dans de nouvelles situations, ce qui favorise leur développement cognitif⁴²⁵. Le déclin progressif du contact direct des enfants avec la nature ou la biodiversité de leur quartier peut avoir de graves répercussions sur la santé publique et la conservation de la biodiversité à l'échelle communautaire⁴²⁶. Jouer à l'extérieur est essentiel pour la santé des enfants ainsi que pour leur apprentissage, puisque la nature augmente la production de sérotonine, ce qui peut favoriser une participation plus active lors de périodes d'enseignement^{427,428}. L'expérience enrichissante et multisensorielle que procure le plein air semble favoriser le sens de l'observation des enfants de même que leur curiosité pour le monde qui les entoure, les incitant à vouloir explorer, enquêter et donner un sens à leurs observations⁴²⁹. Les études reconnaissent le rôle important du jeu en plein air dans la vie des jeunes enfants. En plus d'augmenter le niveau d'activité physique et les possibilités de croissance dans tous les domaines du développement, le jeu en plein air favorise la maîtrise de soi et les capacités d'attention dirigée⁴³⁰. Par exemple, les élèves qui ont droit à une récréation auraient considérablement moins tendance à manifester des comportements inappropriés en classe que les enfants qui n'y ont pas droit⁴³¹.

Ce n'est pas seulement le fait de jouer à l'extérieur pendant la récréation qui procure des effets bénéfiques, mais aussi la végétation de la cour d'école, qui améliore le bien-être physiologique des élèves et réduit le stress physiologique de manière considérable⁴³². Des études ont démontré que les adolescents qui avaient passé la journée dans une école en forêt ressentait moins de colère et de stress et éprouvaient un sentiment de bonheur et d'énergie plus intense que les adolescents qui avaient passé la journée dans une salle de classe traditionnelle⁴³³. De plus, les recherches indiquent que le contact avec la nature contribuerait à améliorer le rendement scolaire et les résultats aux examens. Rodney Matsuoka (2010)⁴³⁴ a constaté que les élèves du secondaire qui bénéficient d'une vue sur des arbres et des arbustes se font plus souvent attribuer des prix de mérite, sont plus nombreux à obtenir un diplôme et à envisager de poursuivre des études supérieures et ont moins tendance à adopter des comportements criminels. De même, Tennessen

⁴²³ Wang Y., et al. 2021.

⁴²⁴ Park, M.H., J. Riley. "Play in natural outdoor environments: a healthy choice". *Dimensions of Early Childhood*. 2015. 43 (2). pp. 22-28.

⁴²⁵ Seltnerich, N. "Just what the doctor ordered: using parks to improve children's health". *Environmental Health Perspectives*. 2015. 123(10). pp. A254-A259. DOI: 10.1289/ehp.123-A254.

⁴²⁶ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁴²⁷ Park, M.H., J. Riley. 2015.

⁴²⁸ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁴²⁹ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁴³⁰ Kemple, K.M., J. Oh, E. Kenney, T. Smith-Bonahue. "The power of outdoor play and play in natural environments". *Childhood Ed*. 2016. 92(6). pp. 446-454. <https://doi.org/10.1080/00094056.2016.1251793>.

⁴³¹ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁴³² Kelz C., G. W. Evans, K. Röderer. "The restorative effects of redesigning the schoolyard: a multi-methodological, quasi-experimental study in rural Austrian middle schools". *Environment and Behavior*. 2015. 47. pp. 119-139. 10.1177/0013916513510528.

⁴³³ Roe J., P. Aspinall. "The restorative outcomes of forest school and conventional school in young people with good and poor behaviour". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2011. 10(3). pp. 205-212. 10.1016/j.ufug.2011.03.003.

⁴³⁴ Matsuoka, Rodney Hideo. "Student performance and high school landscapes: Examining the links." *Landscape and Urban Planning*. 2010. 97. pp. 273-282.

et Cimprich (1995)⁴³⁵ ont révélé que les étudiants d'établissements universitaires qui bénéficient de vues sur des éléments plus naturels depuis leurs fenêtres obtiennent de meilleurs résultats aux tests d'attention dirigée que ceux qui n'en bénéficient pas⁴³⁶. Ils ont également établi une corrélation entre une vue sur des forêts urbaines et le rendement scolaire ainsi que la capacité d'attention en classe des étudiants. En effet, les étudiants ayant une vue sur des éléments plus naturels depuis les fenêtres de leur dortoir réussissaient plus facilement à se concentrer que les autres étudiants^{437,438}.

Des études qualitatives menées auprès d'enfants et d'adultes ont permis d'établir un lien entre le jardinage, les relations sociales et la santé mentale des jeunes. Louise Chawla et ses collaboratrices (2014)⁴³⁹ ont notamment interrogé 52 adolescents américains participant à trois différents programmes de jardinage. Les répondants ont souligné que le jardinage leur donnait du temps pour réfléchir, les aidait à se sentir plus centrés et leur permettait d'évacuer leur stress lié aux études. Qui plus est, ils ont presque tous indiqué que leur capacité d'attention s'était améliorée et qu'ils réussissaient mieux à effectuer leurs travaux scolaires après avoir jardiné. Les résultats d'une étude menée auprès d'adultes néerlandais ont notamment démontré une baisse significative du taux de cortisol après 30 minutes de jardinage^{440,441}. Le jardinage est par ailleurs associé de façon positive à des habitudes alimentaires saines chez les étudiants, notamment à une plus grande consommation de fruits et de légumes^{442,443,444,445,446,447}.

Le jardinage est étroitement associé à la disponibilité et à la consommation de fruits et de légumes à domicile. En effet, les élèves qui jardinent seraient deux fois plus susceptibles de consommer les portions de fruits et de légumes recommandées que ceux qui n'ont pas de jardin (rapport des cotes = 2,0; intervalle de confiance à 95 % [1,8; 2,3]). De même, les élèves qui participent à des activités de jardinage et ceux qui ont un jardin, mais qui ne jardinent pas, seraient considérablement plus susceptibles d'avoir accès en tout temps à des fruits et à des légumes à domicile que les élèves qui n'ont pas de jardin (valeur de $p < 0,001$). En outre, la disponibilité d'aliments malsains à domicile serait beaucoup plus faible chez les élèves qui jardinent, et le jardinage serait également associé à une augmentation de l'activité physique et à une amélioration de la santé mentale et du bien-être. Enfin, les élèves qui font du jardinage éprouveraient légèrement moins de symptômes dépressifs, s'en tireraient mieux sur le plan du bien-être émotionnel et entretiendraient des relations familiales plus fortes que les étudiants qui ne s'adonnent pas à des activités de jardinage⁴⁴⁸.

Par conséquent, le jardinage fait partie intégrante d'interventions visant à améliorer de multiples aspects de la santé, y compris la nutrition, les résultats scolaires, la santé mentale et l'activité physique⁴⁴⁹.

⁴³⁵ Tennessen, C.M. B. Cimprich. "Views to Nature: Effects on Attention". *Environmental Psychology*. 1995. 15. 77- 85. [http://dx.doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90016-0](http://dx.doi.org/10.1016/0272-4944(95)90016-0).

⁴³⁶ Akpınar, A. 2016.

⁴³⁷ Tennessen, C.M. et al 1995.

⁴³⁸ Maxwell, I. 2019.

⁴³⁹ Chawla L, K. Keena, I. Pevec, E. Stanley. "Green schoolyards as havens from stress and resources for resilience in childhood and adolescence". *Health Place*. 2014. 28. pp. 1-13. DOI: 10.1016/j.healthplace.2014.03.001.

⁴⁴⁰ Van Den Berg, A.E., M.H. Custers. 2011.

⁴⁴¹ van Lier L.E., J. Utter, S. Denny, M. Lucassen, B. Dyson, T. Clark. "Home Gardening and the Health and Wellbeing of Adolescents". *Health Promotion Practice*. 2017. 18(1). pp. 34-43. DOI: 10.1177/1524839916673606.

⁴⁴² Robinson-O'Brien, R., M. Story, S. Heim. "Impact of garden-based youth nutrition intervention programs: A review". *Journal of the American Dietetic Association*. 2009. 109. pp. 273-280. doi:10.1016/j.jada.2008.10.051.

⁴⁴³ Castro, D. C., M. Samuels, A. E. Harman. "Growing healthy kids: A community garden-based obesity prevention program". *American Journal of Preventive Medicine*. 2013. 44(Suppl. 3). pp. S193-S199. doi:10.1016/j.amepre.2012.11.024.

⁴⁴⁴ Ratcliffe, M. M., K. A. Merrigan, B. L. Rogers, J. P. Goldberg. "The effects of school garden experiences on middle schoolaged students' knowledge, attitudes, and behaviors associated with vegetable consumption". *Health Promotion Practice*. 2011. 12(1). pp. 36-43. doi:10.1177/1524839909349182.

⁴⁴⁵ Wang, M.C., S. Rauzon, N. Studer, A. C. Martin, L. Craig, C. Merlo, K. Fung, D. Kursunoglu, M. Shannguan, P. Crawford. "Exposure to a comprehensive school intervention increases vegetable consumption". *Journal of Adolescent Health*. 2010. 47(1). pp. 74-82. doi:10.1016/j.jadohealth.2009.12.014.

⁴⁴⁶ Wright, W., L. Rowell. "Examining the effect of gardening on vegetable consumption among youth in kindergarten through fifth grade". *Wisconsin Medical Journal*. 2010. 109. pp. 125-129.

⁴⁴⁷ van Lier L.E., et al. 2017.

⁴⁴⁸ van Lier L.E., et al. 2017.

⁴⁴⁹ van Lier L.E., et al. 2017.

Nancy Wells et ses collaborateurs (2014)⁴⁵⁰ ont dirigé une activité de jardinage scolaire d'une durée d'un an dans 12 écoles choisies de façon aléatoire et pour laquelle 6 écoles agissaient comme groupe témoin en liste d'attente. Les résultats de cet essai ont démontré que les élèves qui participaient à des programmes de jardinage scolaire consacraient considérablement moins de temps à des activités sédentaires et faisaient davantage d'activité physique d'intensité modérée à vigoureuse^{451,452,453}.

Des chercheurs de Los Angeles ont fait état de liens significatifs entre le jardinage et l'augmentation de l'activité physique, la réduction de l'indice de masse corporelle et une prise de poids moindre chez les participants en surpoids comparativement aux participants témoins. De plus, une augmentation de la consommation de fibres alimentaires et une diminution de la tension artérielle diastolique ont également été observées chez les participants du groupe « LA Sprouts »⁴⁵⁴.

Selon les observations de parents, les enfants âgés de 7 à 12 ans ayant un trouble déficitaire de l'attention fonctionnaient mieux après avoir fait des activités dans un cadre naturel ou s'ils avaient accès à un espace vert où jouer⁴⁵⁵.

L'hypothèse de la biophilie est un mécanisme permettant d'expliquer l'attachement des êtres humains à la biodiversité. Cette hypothèse suggère que les humains éprouvent un besoin inné et biologique de rechercher des liens avec la vie et les processus qui lui ressemblent et que le contact avec la nature est essentiel à leur bien-être psychologique et à leur épanouissement personnel⁴⁵⁶. Elle montre que l'exposition à la nature est une condition préalable innée pour un comportement et un progrès humains efficaces et recommande que les paysages verts puissent offrir un remède au mode de vie moderne de plus en plus urbain et mécanique. Par ailleurs, des études démontrent que les personnes qui passent la majorité de leur temps sur des terrains forestiers exploitables présentent un taux d'adrénaline réduit. Comme le stress peut provoquer une fatigue mentale et engendrer des troubles physiologiques, sa réduction peut jouer un rôle crucial dans l'amélioration du bien-être⁴⁵⁷.

ÉMOTIONS POSITIVES

La beauté esthétique naturelle a un pouvoir apaisant, et la présence de fleurs ornementales dans la maison ou au travail contribue à réduire le stress et l'anxiété. La nature est une source d'énergie positive qui aiderait les gens à se sentir plus heureux, moins stressés et plus détendus et qui réduirait les risques de dépression liée au stress⁴⁵⁸ en favorisant une vision plus optimiste⁴⁵⁹ de la vie. Toutes les fleurs ont un effet positif sur les gens, mais la couleur d'une fleur aurait une certaine incidence. Plus précisément, une étude a démontré que l'observation avec méditation de fleurs jaunes ou rouges pendant trois minutes peut avoir des effets positifs immédiats sur le bien-être d'un individu, les fleurs jaunes procurant un plus grand effet de relaxation que les fleurs rouges et blanches⁴⁶⁰.

⁴⁵⁰ Wells, N. M., B. M. Myers, C. R. Henderson Jr. "School gardens and physical activity: A randomized controlled trial of low-income elementary schools". *Preventive Medicine*. 2014. 69(Suppl. 1). pp. S27-S33. doi:10.1016/j.ypmed.2014.10.012.

⁴⁵¹ Hermann, J. R., S. P. Parker, B. J. Brown, Y. J. Siewe, B. A. Denney, S. J. Walker. "After-school gardening improves children's reported vegetable intake and physical activity". *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 2006. 38. pp. 201-202. doi:10.1016/j.jneb.2006.02.002.

⁴⁵² Kien, C. L., A. R. Chiodo, (2003). "Physical activity in middle school-aged children participating in a school-based recreation program". *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 2003. 157. pp. 811-815. doi:10.1001/archpedi.157.8.811.

⁴⁵³ van Lier L.E., et al. 2017.

⁴⁵⁴ van Lier L.E., et al. 2017.

⁴⁵⁵ Tzoulas, K., et al. 2007.

⁴⁵⁶ Tzoulas, K., et al. 2007.

⁴⁵⁷ Team Niche. "What is horticulture benefits to industry and society". *NICHE Agriculture*. 2022. Agriculture, Organic Farming in India.

⁴⁵⁸ Health and wellbeing benefits of plants.

⁴⁵⁹ AIPH/FCI factsheets detail the scientifically proven benefits of fresh flowers • AIPH.

<https://aiph.org/floraculture/news/factsheets-detailing-the-scientific-proven-benefits-of-fresh-flowers/#:~:text=Flowers%20put%20you%20in%20a%20better%20mood%20%E2%80%93,and%20generate%20a%20more%20optimistic%20outlook%20on%20life.?msclkid=3bb43fa9c29b11ec839505194d50123a>.

⁴⁶⁰ Xie, J.; B. Liu, M. Elsadek. "How Can Flowers and Their Colors Promote Individuals' Physiological and Psychological States during the COVID-19 Lockdown?" *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021.18. 10258. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910258>.

Des études ont démontré que les personnes exposées à des plantes pendant des périodes prolongées (et celles qui ont été exposées à des plantes ornementales) ont tendance à entretenir de meilleures relations avec les autres, les plantes contribuant à augmenter considérablement la capacité de compassion⁴⁶¹ des gens et à stimuler des émotions positives comme la gratitude, l'espoir, l'empathie, la joie, l'amour, la fierté, le calme, la surprise et l'émerveillement⁴⁶².

Par ailleurs, les fleurs favoriseraient une guérison plus rapide, et une vue sur de la verdure stimulerait l'esprit, détournant l'attention de la douleur⁴⁶³. Les fleurs inspirent des émotions, comme la sympathie et la culpabilité, et rappellent la romance, la célébration ainsi que des sentiments et des événements religieux et spirituels. Selon Elizabeth Housley, les fleurs coupées sont des médiateurs; elles pacifient les relations tendues ou servent de substitut lorsque l'on rate un événement important. Les fleurs sont achetées, offertes et appréciées lors d'événements culturels que l'on célèbre aux États-Unis et ailleurs dans le monde, comme des mariages, des funérailles, des offrandes religieuses, des remises de diplômes, des événements marquants et des anniversaires de naissance. Elles véhiculent des valeurs culturelles, ajoutent texture et couleur et, ce faisant, génèrent des revenus pour des millions de personnes partout au monde⁴⁶⁴.

Outre les fleurs, la présence d'un arbre de Noël naturel à la maison a également des effets positifs sur la santé mentale, la productivité et le sentiment de bonheur, en plus de stimuler le système immunitaire et de réduire l'anxiété⁴⁶⁵.

Kim Lahiri, aromacologue pour Trelonk Molecular Wellbeing, compare les arbres de Noël naturels à des pharmacies végétales thérapeutiques, à des machines vivantes qui continuent à libérer des composés chimiques bénéfiques pour la santé longtemps après avoir été coupés. Installés dans nos maisons au cœur de l'hiver, ils sont le remède parfait lors des périodes de stress, de fatigue et de grippe que l'on connaît généralement pendant les fêtes. Si l'on s'en tient à la science, leur parfum appartient aux catégories des terpènes et des esters et comprend principalement l'acétate de bornyle (un ester) et les terpènes alpha et bêta-pinène, entre autres, comme le limonène, le camphène et l'alpha-phellandrène. Pour les humains, ces composés chimiques produits naturellement libèrent un merveilleux parfum, mais pour les arbres, ils contribuent de diverses façons à augmenter leurs chances de survie. Les arbres de Noël supportent mieux les températures plus fraîches et libèrent ces molécules odorantes sous forme d'aérosols dans les environnements plus chauds. De façon plus générale, les arbres et autres plantes peuvent également utiliser leur myriade de terpènes comme signaux essentiels à leur survie, par exemple, pour communiquer des réactions de défense en cas de stress ou pour attirer les pollinisateurs. Si les aérosols émanant des arbres de Noël sont bénéfiques pour l'arbre, ils le sont d'autant plus pour l'humain, et non seulement en raison de leur bonne odeur. L'aromacologue ajoute que de nombreux avantages pour la santé sont associés aux terpènes et aux esters qui sont généralement libérés par les arbres de Noël. Ces composés chimiques, comme l'alpha-pinène, sont couramment employés dans la fabrication d'huiles essentielles et sont utilisés traditionnellement pour traiter diverses affections depuis des siècles⁴⁶⁶.

SPORTS ET CONDITIONNEMENT PHYSIQUE

Le manque d'activité physique est un problème de santé publique de plus en plus préoccupant. La littérature fait état d'une corrélation positive entre la quantité d'espaces verts à proximité du domicile et les niveaux d'activité physique. Par exemple, il a été démontré que la proximité d'un parc permet de prédire les niveaux d'activité physique au sein de certaines populations. Une étude transversale menée en 2011 auprès de 2079 adultes en âge de travailler sélectionnés au hasard a montré que la qualité perçue des espaces verts locaux est un meilleur indicateur de la fréquence des visites que la quantité d'espaces verts. Les chances d'atteindre le niveau d'activité physique recommandé étaient plus de quatre fois supérieures

⁴⁶¹ Health and wellbeing benefits of plants.

⁴⁶² AIPH/FCI factsheets detail the scientifically proven benefits of fresh flowers • AIPH.

⁴⁶³ AIPH/FCI factsheets detail the scientifically proven benefits of fresh flowers • AIPH.

⁴⁶⁴ Housley, E. 2020.

⁴⁶⁵ The benefits of a real Christmas Tree. 2020.

⁴⁶⁶ "Welcoming Nature into the festive home". *Trelonk Molecular Wellbeing*. 6th Dec 2021. <https://www.trelonkwellbeing.com/the-health-benefits-of-christmas-trees/>.

pour les personnes qui visitaient les espaces verts locaux une fois par semaine que pour celles qui ne les visitaient jamais⁴⁶⁷.

Comme il a été mentionné précédemment, le jardinage permet un contact direct avec la nature, tout comme planter et entretenir un jardin offre la possibilité de faire de l'activité physique. De même, les parcs offrent un espace pour la marche et l'observation des oiseaux, deux activités bénéfiques pour la santé physique. De plus, les espaces verts ont des effets positifs sur divers indicateurs physiologiques quantitatifs (activité électrique cérébrale, tension artérielle, pouls, humeur, anxiété chronique et réactionnelle)⁴⁶⁸.

FIERTÉ ET EMBELLISSEMENT DES COLLECTIVITÉS

L'aménagement d'espaces verts dans les collectivités crée des espaces à fréquenter pour les résidents, comme des parcs ou des sentiers à visiter seul ou en groupe. Cela permet d'accroître les possibilités d'interaction sociale entre les membres d'une collectivité puisque les espaces extérieurs attirent de plus grands groupes de personnes qui n'auraient peut-être pas l'occasion de se rassembler autrement. La présence d'espaces verts offre aux gens un espace commun où se rencontrer et où les voisins peuvent apprendre à se connaître, ce qui favorise la croissance de la collectivité⁴⁶⁹.

L'organisation Master Gardener a constaté que l'un des principaux motifs de participation des bénévoles à ses programmes de jardinage communautaire était l'occasion d'en apprendre plus sur le jardinage et l'horticulture (Takle et coll., 2016). De plus, même si les participants accordaient de l'importance à l'altruisme, ils ne reconnaissent pas la pleine incidence de leurs projets sur leur collectivité⁴⁷⁰. Ils participaient aux programmes pour favoriser la durabilité et embellir leur collectivité plutôt que pour servir leurs intérêts personnels⁴⁷¹.

La présence d'arbres et de gazon, de même que l'impression de verdure ou de végétation qu'ont les résidents d'un quartier, influencent les interactions entre les voisins^{472,473,474}. Toutefois, l'aspect sécuritaire et le niveau d'entretien des espaces verts sont des facteurs importants, puisque les espaces verts de grande qualité (c'est-à-dire, bien entretenus) favorisent les interactions sociales entre voisins et la pratique d'activités en plein air chez les populations vieillissantes^{475,476}.

Les effets thérapeutiques des plantes à l'échelle de la collectivité sont observés dans toutes les tranches d'âge. En vieillissant, des difficultés de mobilité peuvent apparaître et restreindre la quantité d'endroits où faire de l'activité physique. Parallèlement, les personnes vieillissantes peuvent se retrouver dans des cercles sociaux réduits en raison de changements sur le plan social ou de la santé. Comme les études démontrent que la présence d'arbres et de gazon et l'impression de verdure influencent les interactions entre les voisins, l'accès à des espaces verts est donc un facteur important pour la santé des populations vieillissantes^{477,478}.

⁴⁶⁷ Flowers, E.P., P. Freeman, V.F. Gladwell. "A cross-sectional study examining predictors of visit frequency to local green space and the impact this has on physical activity levels". *BMC Public Health*. 2016. 16:420. DOI: 10.1186/s12889-016-3050-9.

⁴⁶⁸ Wang Y., et al. 2021.

⁴⁶⁹ Maxwell, I. 2019.

⁴⁷⁰ Takle, B., C. Haynes, D. Schrock. "Motivation and retention of Iowa master gardeners". *HortTechnology*. 2016. 26(4). pp. 522-529. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.26.4.522>.

⁴⁷¹ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019.

⁴⁷² Detwiler, S. "Growing green: how green infrastructure can improve community livability and public health". *American Rivers*. 2012. www.americanrivers.org.

⁴⁷³ Kemperman, A., H. Timmermans. "Green spaces in the direct living environment and social contacts of the aging population". *Landscape and Urban Planning*. 2014. 129. pp. 44 - 54. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.05.003>.

⁴⁷⁴ Kweon, B.-S., C.D. Ellis, P.I. Leiva, and G.O. Rogers. "Landscape components, land use, and neighborhood satisfaction". *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2010. 37(3). pp. 500-517. <https://doi.org/10.1068/b35059>.

⁴⁷⁵ Kemperman, A., H. Timmermans. 2014.

⁴⁷⁶ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁴⁷⁷ Kemperman, A. and H. Timmermans. 2014.

⁴⁷⁸ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

Les quartiers pourvus de végétation permettent aux résidents d'avoir indirectement accès à la nature, notamment en regardant par la fenêtre. En plus d'améliorer le degré de satisfaction à l'égard de la vie et les capacités d'attention des gens, cela contribue également à réduire la dépression et l'anxiété (Soga et coll., 2020)⁴⁷⁹. L'accès à des parcs, une vue sur de la végétation depuis la fenêtre et l'entretien de jardins privés sont tous des facteurs qui ont été liés à une augmentation du degré de satisfaction à l'égard de la vie et à une réduction des niveaux de solitude, de dépression, d'anxiété et de stress durant la pandémie de COVID-19^{480,481,482,483}.

Dans le cadre de sa stratégie d'embellissement, la ville de Vaughan a mis en place 550 jardinières et 750 paniers suspendus et a planté 800 massifs d'arbustes et 200 000 arbres⁴⁸⁴. La présence d'un jardin communautaire présente divers autres avantages sociaux, notamment en servant d'espace communautaire végétalisé où organiser des événements spéciaux et des activités culturelles pour les résidents de la collectivité ou les gens venus d'ailleurs. Des programmes éducatifs peuvent être mis en place pour enseigner aux enfants des valeurs écologiques et l'importance de la préservation de l'environnement⁴⁸⁵.

En plus de procurer des avantages économiques, environnementaux et liés au mode de vie, le secteur de l'horticulture ornementale présente également des avantages liés à la création de produits à valeur ajoutée. La prochaine section du rapport porte sur les entreprises à valeur ajoutée qui tirent parti de l'horticulture ornementale pour produire des parfums, des arômes, des savons, des huiles essentielles, des arrangements floraux, des bouquets et divers autres produits.

⁴⁷⁹ Soga, M., et al. 2020.

⁴⁸⁰ Corley, J., J.A. Okely, A.M. Taylor, D. Page, M. Welstead, B. Skarabela, P. Redmond, S.R. Cox, T.C. Russ. "Home garden use during COVID-19: associations with physical and mental wellbeing in older adults". *Journal of Environmental Psychology*. 2021. 73, 101545 <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101545>.

⁴⁸¹ Pouso, S. et al. 2021.

⁴⁸² Soga, M., et al. 2017.

⁴⁸³ Marques, P., et al. 2021.

⁴⁸⁴ Beautification Strategy. City of Vaughan, 2022.

https://www.vaughan.ca/services/residential/parks_forestry_operations/horticulture/Beautification-Strategy/Pages/default.aspx?msclkid=74d09483c29b11ec916e662cf06eb6d1.

⁴⁸⁵ Health and wellbeing benefits of plants.

AVANTAGES DES PLANTES ORNEMENTALES LIÉS À LA CRÉATION DE PRODUITS À VALEUR AJOUTÉE

Si la floriculture est l'un des secteurs d'activité agricole les plus lucratifs, les fleurs sont également l'un des produits de l'horticulture ornementale dont la durée de vie est la plus courte. Dans cette optique, les entreprises à valeur ajoutée, comme celles qui produisent des huiles essentielles, des arômes, des parfums, des médicaments, des pigments, des colorants, des savons, des composés insecticides ou des composés nématocides, connaissent beaucoup de succès. D'autres entreprises à valeur ajoutée qui tirent parti de l'horticulture ornementale créent des arrangements floraux, des ornements floraux, des guirlandes ou des bouquets, utilisent des pétales pour décorer des espaces ou pour confectionner des cartes de souhaits, font de l'artisanat, produisent des fleurs séchées, du pot-pourri, de l'extrait de vanille et des produits comestibles (p. ex. : le « gulkand », une confiture de pétales de rose traditionnellement consommée en Inde) ou fabriquent du savon⁴⁸⁶.

ORNEMENTS FLORAUX

Les fleurs sont largement utilisées à des fins d'embellissement et de décoration. On les retrouve dans les maisons et les lieux de culte, elles font partie intégrante de festivals et de cérémonies de mariage, elles complètent les coiffures, les guirlandes et les boutonnières⁴⁸⁷.

Bouquets de fleurs : les bouquets de fleurs ajoutent une touche de couleur dans les maisons et remontent le moral des personnes qui les reçoivent. Ils sont utilisés comme décoration lors d'événements, offerts en cadeau lors de visites et reconnus comme un symbole d'hospitalité⁴⁸⁸.

Bijoux floraux : les bijoux floraux – bracelets, boucles d'oreilles et couronnes – sont portés lors de mariages et arborés par les danseurs et les artistes. Différents types d'arrangements floraux sont réalisés pour servir d'accessoires pour cheveux, selon la coiffure et l'occasion. D'autres types d'arrangements floraux sont spécialement confectionnés pour être portés au corsage ou à la boutonnière lors d'événements spéciaux et de mariages⁴⁸⁹.

Guirlandes : les guirlandes de fleurs embellissent les maisons à Noël ou sont utilisées pour décorer les salles lors d'occasions spéciales, comme les cérémonies de mariage. Dans certaines cultures, des guirlandes sont échangées entre les mariés ou utilisées pour accueillir des invités. Dans les temples, elles servent d'offrande accompagnant l'acte d'adoration de divinité. Les fleurs généralement utilisées à ces fins sont les roses, les soucis, les jasmins, les tubéreuses et les chrysanthèmes⁴⁹⁰.

Décorations de sol ou rangolis : selon la tradition indienne, des fleurs ou des pétales de différentes couleurs sont utilisés pour créer de magnifiques motifs sur le sol des maisons et des temples à l'occasion de mariages, d'événements sociaux, de cérémonies religieuses et de festivals de toutes sortes⁴⁹¹. Pour la décoration, les éléments floraux s'avèrent plus écologiques que les éléments en plastique.

⁴⁸⁶ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁸⁷ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁸⁸ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁸⁹ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁹⁰ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁹¹ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

ARRANGEMENTS FLORAUX

Les décorations florales embellissent les espaces, ajoutent de la couleur et insufflent aux pièces une atmosphère chaleureuse. Ces arrangements floraux, qui se prêtent aux rassemblements, rencontres et cérémonies de tous genres, se déclinent généralement en deux styles distincts : le style européen et le style japonais⁴⁹². La décoration florale japonaise comprend de nombreux styles – ikebana, moribana, nageire, jiyu-bana, zenei-ka et morimono – et revêt une signification profondément spirituelle. Elle repose sur des principes tenant compte de la longueur de chaque branche, des couleurs des fleurs, parmi d'autres caractéristiques^{493,494,495}. Le style européen met l'accent sur la disposition de grandes quantités de fleurs comme forme d'art créatif⁴⁹⁶. Décorateurs d'intérieur et fleuristes utilisent notamment ce style pour créer des coussins de fleurs, des arrangements pour tables d'appoint ou des centres de table (tables à manger ou tables installées dans les salons, les passages ou les couloirs) pour les maisons, les hôtels, les événements spéciaux ou même simplement pour le plaisir.

De nombreuses croyances culturelles et spirituelles sont associées aux plantes ornementales⁴⁹⁷. Selon une étude menée dans la municipalité rurale de Madi, dans la province de Gandaki, au Népal, la décoration des résidences est effectuée de janvier à mai pour maintenir la paix et la prospérité. Les fleurs contribuent également à assurer les moyens de subsistance de ces collectivités, en plus de favoriser le bien-être.

Certaines villes organisent des événements et des festivals ayant pour thème les fleurs. Par exemple, dans le quartier de Bloor-Yorkville, à Toronto, la troisième édition annuelle de Fleurs de Villes : Bloor-Yorkville se tiendra en mai. Le thème de cette année, Fleurs de Villes FEMMES, est une célébration de grandes femmes qui ont marqué la culture, la politique et l'histoire à travers les époques. L'initiative communautaire fait « fleurir » tout un quartier d'expositions uniques, d'installations, d'ateliers et de marchés de fleurs fraîches⁴⁹⁸.

FLEURS SÉCHÉES

Le terme « fleurs séchées » désigne non seulement les fleurs, mais aussi les tiges, les brindilles, les branches, l'écorce, les feuilles, les épines, les fruits, les cônes, les graines, les fougères, les lichens, etc.⁴⁹⁹ Les Pays-Bas sont le plus grand exportateur de fleurs séchées, tandis que les États-Unis sont le plus grand consommateur de fleurs séchées et artificielles⁵⁰⁰. Les fleurs séchées sont également utilisées pour la confection de cartes artistiques, de pot-pourri, de paniers de fleurs ou de brindilles, les arrangements floraux, la décoration intérieure, la décoration de cadres de miroirs, etc.⁵⁰¹

HUILES ESSENTIELLES ET AROMATHÉRAPIE

Les huiles essentielles sont des liquides concentrés et hydrophobes contenant des composés aromatiques volatils provenant de plantes et de leurs composants. Elles sont issues de matières premières naturelles comme les fleurs, les feuilles, l'écorce, etc.^{502,503} Les parfums utilisés proviennent de composés comme le citral dans la citronnelle, le géranium odorant et l'eucalyptus. Parmi les principales fleurs utilisées pour l'extraction d'huiles essentielles figurent le jasmin, la rose, la camomille, la sauge sclarée. Le bois de santal,

⁴⁹² Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁹³ Bhattacharjee S.K., L.C. De. "Post Harvest Technology of flowers and ornamental plants". *Pointer Publishers*, Jaipur. 2005.

⁴⁹⁴ Randhawa G.S., A. Mukhopadhyay. "Floriculture in India". Allied Publishers Private Limited, New Delhi. 2012.

⁴⁹⁵ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁹⁶ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁴⁹⁷ Gurung et al (2021).

⁴⁹⁸ Fleurs de Villes Toronto - A Floral Trail Through Bloor-Yorkville. <https://www.bloor-yorkville.com/fleursdevilles/>.

⁴⁹⁹ Verma A.K., A. Gupta, D. Kumar, M.R. Dhiman. "Post Harvest Technologies for Commercial floriculture". *New India Publishing Agency*. New Delhi. 2012.

⁵⁰⁰ Bhattacharjee S.K., L.C. De. "Advanced commercial floriculture". Avishkar Publishers, Distributors, Jaipur. 2010.

⁵⁰¹ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵⁰² Verma, A.K., et al. 2012.

⁵⁰³ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

le vétiver, le *Cymbopogon martini* et le cyprès sont entre autres également prisés pour la confection de parfums⁵⁰⁴.

Les huiles essentielles de fleurs comme le géranium et l'ylang-ylang sont utilisées dans les composés de parfums. Les huiles d'orange ou de menthe poivrée, par exemple, sont utilisées dans l'industrie des arômes; les huiles de clou de girofle et d'anis sont utilisées dans les huiles aux vertus antiseptiques; les extraits de cannelle, de gingembre ou de poivre, parmi d'autres, sont utilisés dans l'industrie alimentaire et en boulangerie; les extraits d'huile de lavande, de rose et de jasmin sont utilisés pour l'aromathérapie, les essences, etc.⁵⁰⁵ Le genre *Chrysanthemum*, originaire d'Asie, est utilisé pour la fabrication d'huiles essentielles⁵⁰⁶.

Les huiles essentielles sont couramment utilisées dans la préparation de savons, de détergents, de désinfectants, de produits antimoustiques, d'arômes alimentaires, etc.

ARÔMES ET PARFUMS

Certains parfums dérivés de fleurs en particulier peuvent être utilisés pour influencer l'humeur d'une personne, voire pour améliorer sa santé (p. ex. : le rhodinol contenu dans la rose, le géranol dans le géranium, le nérol dans le magnolia et l'eugénol dans le clou de girofle). Les parfums sont utilisés dans la fabrication de savons, de détergents, de crèmes, de lotions, d'huiles capillaires, de cosmétiques, de textiles en cuir et en caoutchouc, ainsi que dans les matières plastiques et les papiers de bricolage⁵⁰⁷.

Fait étonnant : la saveur est une combinaison de l'odeur et du goût. Des arômes caractéristiques peuvent être obtenus à partir de différents cultivars ou de différentes espèces d'une culture florale dont l'huile essentielle est extraite. Par exemple, parmi les cultivars de roses, l'arôme de pomme est obtenu à partir de *Rosa eglanteria* (rosier églantier) et *Rosa wichuraiana* (*Rosa luciae*); l'arôme de baume est obtenu à partir de *Rosa rugosa rubra* (rosier rugueux rouge), *Rosa gallica* (rosier de France) et *Rosa damascena* (rosier de Damas); les arômes de miel et de musc sont obtenus à partir de *Rosa moschata* (rosier musqué), *Rosa multiflora* (rosier multiflore), *Rosa arvensis* (rosier des champs) et *Rosa sempervirens* (rosier à feuilles persistantes). Les pétales de rose, la sauge, la rhubarbe, la menthe, les feuilles de laurier et la lavande sont utilisés dans les confitures, les gelées et les puddings⁵⁰⁸. La vanille (de la famille des orchidées) est une espèce couramment utilisée dans l'industrie des arômes pour la préparation d'aliments et de boissons. Au Bhoutan, l'espèce *Cymbidium hookerianum* est utilisée pour aromatiser les currys, donnant à la nourriture une légère saveur amère. Les feuilles odorantes du *Dendrobium* sont utilisées comme condiment pour le riz en Malaisie.

PHYTOCHIMIQUES

Les substances phytochimiques comme l'anthocyane, les flavanols et les flavanones donnent du goût, de l'arôme et de la couleur aux aliments. Elles sont également utilisées en médecine et en agriculture pour leurs propriétés pharmaceutiques et nutraceutiques. Sous l'effet de l'utilisation accrue de remèdes naturels, le marché mondial des plantes médicinales devrait générer cinq milliards de dollars américains d'ici la fin de 2050 (Kalia, 2005⁵⁰⁹), ce qui profitera aux pays en développement riches en biodiversité⁵¹⁰.

Utilisation à des fins médicinales : les plantes médicinales figurent parmi les produits de l'écosystème qui sont directement liés au bien-être des humains. Dans de nombreuses collectivités rurales, elles constituent les principaux traitements pour diverses maladies ou sont utilisées comme moyen de prévention. Dans les

⁵⁰⁴ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵⁰⁵ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵⁰⁶ Hadizadeh, H., L. Samiei, A. Shakeri. "Chrysanthemum, an ornamental genus with considerable medicinal value: A comprehensive review". *South African Journal of Botany*. 2022. 144. pp. 23-43. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.09.007>.

⁵⁰⁷ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵⁰⁸ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵⁰⁹ Kalia A.N. "Worldwide trade scenario of medicinal and aromatic plants". In: Tyagi CS, Verma PK, Hooda JS, Yadav OP, Goyal RK (eds) Course compendium winter school on advances in medicinal, aromatic and under-utilized plants research, 29 September–19 October 2005 at CCSHAU, Hisar, Haryana, India, pp 271–273. 2005.

⁵¹⁰ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

pays en développement, environ 80 % de la population utilise les plantes médicinales comme principale source de soins de santé, sans compter qu'elles constituent parfois la seule option de traitement (Organisation mondiale de la Santé, 2013). Par conséquent, la santé humaine dépend de la préservation de la diversité des plantes médicinales et du maintien de jardins privés, où les plantes indigènes sont semées, transplantées ou cultivées à partir de matériel végétal in situ (MEA, 2005)⁵¹¹.

La lutéine et les zéaxanthines extraites du souci sont des éléments efficaces pour lutter contre le cancer, les maladies du cœur, la cataracte et la dégénérescence maculaire liée à l'âge. La lycorine et la tazettine extraites des bulbes de *Narcissus tazetta* séchés ont des propriétés antivirales et antileucémiques tandis que l'insuline et le fructose, la phytine et l'acide benzoïque extraits des tubercules de dahlia sont utilisés dans le traitement du diabète. L'herbe aux verrues, les flavonoïdes, les polysaccharides et la matière pectique du souci (*Calendula officinalis*) sont utilisés pour traiter la fièvre, les ulcères, les brûlures et les plaies⁵¹².

Les espèces *Rosa centifolia* et *Rosa damascena* possèdent des propriétés médicinales. En effet, leurs racines sont utilisées pour le traitement de troubles intestinaux, du rachitisme, de la diarrhée et des hémorragies. Leurs feuilles sont utilisées pour soigner les plaies, l'ophtalmie, l'hépatopathie et les hémorroïdes, et leurs fleurs ont des propriétés émoullientes, expectorantes, cardiotoniques, anti-inflammatoires, digestives, carminatives et antidiarrhéiques⁵¹³. Le fruit de l'églantier possède des propriétés laxatives et antidiurétiques et offre une protection contre les maladies cardiovasculaires et le cancer⁵¹⁴.

Les fleurs d'œillet sont utilisées dans le domaine médicinal pour traiter les problèmes de reins et de vessie, les infections de la peau et la constipation. Considérées comme des plantes alexitériques aux propriétés antispasmodiques, cardiotoniques, diaphorétiques et nervines, elles sont efficaces contre l'empoisonnement, les spasmes musculaires, les maladies du cœur et la dépression nerveuse⁵¹⁵. Le gerbera est couramment utilisé en Afrique pour le traitement de la dysenterie, de la constipation et de la diarrhée. Il est également utilisé pour ses propriétés énergisantes et prescrit contre les affections hypocondriaques⁵¹⁶. Différentes parties de la plante de jasmin, notamment la fleur, les feuilles, les tiges, les graines et les racines, sont utilisées en pharmacologie. En effet, la fleur s'avère efficace contre la jaunisse et certaines maladies transmissibles sexuellement; le bouton floral est utilisé pour soigner les ulcères, les vésicules, les furoncles, diverses affections cutanées et certains troubles oculaires; les feuilles sont employées dans certains traitements contre le cancer du sein et les ulcérations buccales; l'huile possède des propriétés antidépressives, antispasmodiques, antiseptiques, sédatives, antidaturines, etc.⁵¹⁷

Certains cactus et plantes grasses possèdent également des propriétés médicinales. Plus précisément, les feuilles et les racines bouillies de l'*Aloe ferox* (aloès féroce) peuvent être utilisées en tant que laxatif ou traitement contre l'arthrite, l'eczéma, la conjonctivite, l'hypertension et le stress. La pulpe obtenue à partir du fruit de l'*Adansonia digitata* est efficace contre la fièvre, la diarrhée et l'hémoptysie, et les tubercules de *Dioscorea spp.* sont utilisés pour traiter l'hystérie, les convulsions et l'épilepsie. Les orchidées séchées, largement exploitées en Chine, ont également des usages très divers, allant du renforcement du système immunitaire au traitement du cancer, en passant par l'amélioration de la vue et le traitement de la fièvre. Les tiges et les bulbes de ces plantes sont particulièrement prisés pour les substances nutritives qu'ils renferment. Par exemple, l'espèce *Bulbophyllum odoratissimum* est utilisée pour le traitement de la tuberculose, d'inflammations chroniques et de fractures, alors que *Bulbophyllum inconspicuum* est utilisée comme expectorant et serait efficace contre les cancers de l'estomac⁵¹⁸. Le genre *Chrysanthemum*, originaire d'Asie, est utilisé dans la production d'huiles essentielles, ce qui en fait un candidat

⁵¹¹ Caballero-Serrano, V., B. McLaren, J. C. Carrasco, J. G. Alday, L. Fiallos, J. Amigo, M. Onaindia. "Traditional ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens, Global Ecology and Conservation". *Global Ecology and Conservation*. 2019. 17. e00524. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00524>.

⁵¹² Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵¹³ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵¹⁴ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵¹⁵ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵¹⁶ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵¹⁷ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

⁵¹⁸ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

particulièrement intéressant pour la recherche pharmaceutique. Il est également utilisé pour traiter l'ostéoporose, le cancer, l'hypertension, l'obésité, le diabète, l'irritation oculaire, la goutte et certaines affections cutanées, parmi d'autres maladies⁵¹⁹.

Les Autochtones du Canada ont recours aux plantes médicinales pour traiter diverses affections, et une grande part de ces plantes sont également utilisées comme composants de médicaments modernes. Par exemple, pour traiter les maux d'oreille, les Kickapoos faisaient bouillir des fèves de mescal et versaient la mixture filtrée dans les oreilles infectées; les Sioux utilisaient le polygala blanc et les Ho-Chunks faisaient de même avec l'achillée millefeuille. Pour traiter la fièvre, les Choctaw utilisaient du thé à la myrique de Pennsylvanie, tandis que les Delawares et les Alabamians faisaient bouillir et buvaient de l'écorce de cornouiller; les Pomo faisaient de même avec l'écorce interne de la racine du saule du Pacifique, et les Natchez, avec le saule rouge. Par ailleurs, les Navajos utilisaient du thé au *Lesquerella fendleri*, de l'arroche et de la guttierrézie faux-sarothra broyée pour soulager les piqûres et morsures d'insectes⁵²⁰. Parmi les autres produits médicinaux des peuples autochtones, citons la grande ortie (riche en fer et anti-inflammatoire), le framboisier (astringent et stimulant, utilisé pour traiter les lésions buccales, les aphtes et les ulcères), le bouleau (pour son huile et comme tonique désintoxiquant pour traiter les calculs rénaux ou vésicaux, la goutte et l'arthrite), le pissenlit officinal (riche en vitamines B et C, en fibres, en potassium, en fer, en calcium, en magnésium, en zinc, en phosphore, etc.), l'échinacée (traitement antiviral, antibactérien, antifongique et anti-inflammatoire) et la racine de bardane (propriétés antibactériennes et antifongiques)⁵²¹. Chez des patients aux États-Unis, les fleurs de Bach ont traité efficacement certains troubles dépressifs chroniques⁵²².

En Équateur, pays à la biodiversité exceptionnelle⁵²³, plus de 3 118 espèces végétales appartenant à 206 familles ont été recensées comme ayant des propriétés médicinales. En outre, c'est en Amazonie équatorienne que l'utilisation de plantes médicinales est l'une des plus élevées d'Amérique du Sud, en partie en raison de la faible disponibilité de soins de santé traditionnels dans la région^{524,525}. Des études portant sur les jardins privés dans le nord de Chypre⁵²⁶ ont dénombré 233 espèces végétales (33 espèces d'arbres, 35 espèces d'arbustes, 116 espèces de plantes à fleurs et 49 espèces de cactus et de plantes grasses) cultivées à des fins de décoration et d'embellissement des espaces, 61 espèces de plantes à fruits et légumes, de la lavande pour protéger les vêtements des papillons de nuit, ainsi que des oliviers et des citrus pour la consommation personnelle.

Les habitants du sud de l'Éthiopie utilisent diverses plantes médicinales pour soigner les humains et le bétail. Selon les données recueillies, les familles de plantes les plus fréquemment utilisées à des fins médicinales seraient les astéracées, représentant 44,93 % des plantes utilisées à ces fins, suivies des papilionacées (39,13 %) et des labiées (26,06 %). La plupart des guérisseurs traditionnels locaux cueillent leurs plantes médicinales (environ 169 espèces, 78,24 %) dans la nature et utilisent principalement 91 herbes (42,13 %) et feuilles, ce qui représente 89 sources (41,20 %) de produits médicinaux⁵²⁷.

L'insecticide pyréthrine est un composé actif qui peut être extrait sous forme d'oléorésine en pulvérisant les fleurs de *Chrysanthemum cinerariifolium* (pyrèthre). Il est contenu dans les graines et appliqué sous forme de suspension dans l'eau ou l'huile ou sous forme de poudre. Ces produits sont considérés comme étant des insecticides sûrs, puisqu'ils sont biodégradables et non persistants⁵²⁸.

⁵¹⁹ Hadizadeh, H.L. et al., 2021.

⁵²⁰ Mihesuah, D. "Recovering our ancestors' gardens: Indigenous recipes and guide to diet and fitness". Lincoln: University of Nebraska press. 2020.

⁵²¹ Muskrat Magazine. "Healing Gardens: 7 indigenous medicines in your backyard". July 16, 2014. <http://muskratmagazine.com/healing-gardens-7-indigenous-medicines-in-your-backyard/>.

⁵²² Masi, M. "Bach flower therapy in the treatment of chronic major depressive disorder". *Alternative Therapies in Health and Medicine*. 2003. 9(6):112, 108-110.

⁵²³ Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, P. Robles-Gil. "Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations". CEMEX, Mexico, D.F. 1997.

⁵²⁴ Paniagua-Zambrana, N.Y., R. Cámara-Leret, M.J. Macía. "Patterns of medicinal use of palms across northwestern South America". *The Botanical Review*. 2015. 81 pp. 317- 415. <https://doi.org/10.1007/s12229-015-9155-5>.

⁵²⁵ Caballero-Serrano, V. et al. 2019.

⁵²⁶ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁵²⁷ Andarge, E., et al. 2015.

⁵²⁸ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.

PIGMENTS VÉGÉTAUX

Les colorants sont utilisés dans l'industrie alimentaire et dans la production de savons, de peintures, d'encre, de cuirs, de bois, de papiers, de fourrures, de cosmétiques, de médicaments et de dentifrices. Ils peuvent également être appliqués sur certaines parties de plantes ornementales fraîches, séchées ou blanchies, pour rehausser leur valeur esthétique en fonction des saisons et des tendances. Plus précisément, les colorants de couleur jaune extraits du chrysanthème sont utilisés dans l'industrie cosmétique et alimentaire, et ceux extraits de la verge d'or du Canada (*Solidago canadensis*), pour la production de cosmétiques. Le colorant dérivé des feuilles, de l'écorce et des fruits de *Cassia auriculata* est utilisé dans l'industrie du tannage du cuir, et le colorant rouge orangé obtenu à partir des arilles du rocou (*Bixa orellana*) est utilisé dans l'industrie des cosmétiques et en médecine. Un colorant de couleur jaune et orange utilisé dans l'industrie alimentaire et pour l'alimentation des volailles est extrait du souci, et les feuilles du henné (*Lawsonia inermis*) produisent des colorants orangés utilisés dans les industries des cosmétiques et du tannage du cuir⁵²⁹.

L'on tire différents pigments de diverses plantes ornementales. Par exemple :

- Pélargonidine : dahlia, géranium, *Verbena*, tulipe, pétunia
- Cyanidine : dahlia, pétunia, lis, *Chrysanthemum*, *Dendrobium*, rose, pétunia
- Pétunidine : pétunia, *Thespesia populnea*
- Lutéine : souci, hémérocalle (*Hemerocallis*)
- Anthocyanine : pois de senteur, tulipe, zinnia, *Euphorbia*
- Delphinidine : tulipe, lupin, pétunia, rhododendron
- Quercétine : rose, lotus, pois de senteur, camellia⁵³⁰

Ces pigments sont utilisés à la fois comme colorants alimentaires et industriels.

THÉS ET VINS

- Tisane de rose : les cynorhodons séchés et broyés sont utilisés pour la préparation de tisanes qui favorisent la santé en prévenant les infections du tube digestif et certaines maladies de la peau⁵³¹.
- Chrysanthème : le thé préparé à partir de fleurs de chrysanthème est efficace contre la grippe⁵³².
- Le saké aromatisé au chrysanthème, connu sous le nom de « gukhwaju », est très apprécié en Corée⁵³³.
- Thé au jasmin : les fleurs de *Jasminum sambac* sont utilisées pour la préparation du thé en Chine et au Japon⁵³⁴.
- Les cannes de *Dendrobium catenatum* sont bouillies pour la préparation d'un thé favorisant la récupération après une maladie. Les feuilles de *Dendrobium chrysotoxum* sont séchées et également consommées en tisane⁵³⁵.
- Tisane à la menthe et tisane de sauge⁵³⁶.
- Tisane d'échinacée et tisane à la racine de bardane (efficaces contre les lésions cellulaires). Les racines de bardane peuvent être torréfiées et utilisées comme substitut de café⁵³⁷.

JARDINS THÉRAPEUTIQUES ET HORTITHÉRAPIE

⁵²⁹ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.
⁵³⁰ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.
⁵³¹ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.
⁵³² Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.
⁵³³ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.
⁵³⁴ Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. 2015.
⁵³⁵ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁵³⁶ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁵³⁷ Muskrat Magazine. 2014.

La pratique du jardinage en tant qu'activité contribuant à un état de sérénité et de bien-être général caractérise de nombreuses civilisations anciennes. Au XII^e siècle, Saint-Bernard attribuait les bienfaits thérapeutiques du jardin de l'hospice de l'abbaye de Clairvaux, en France, à ses plantes vertes, à ses parfums, à l'intimité qu'il procurait et aux chants des oiseaux. L'usage de paysages, de jardins et de forêts dans le domaine de la santé tire ses origines de la Bavière, en Allemagne, il y a plus de 150 ans, lorsque Sebastian Kneipp se serait guéri de sa maladie grâce à une thérapie composée de loisirs et de bains en forêt. Au début du XIX^e siècle, le D^r Benjamin Rush écrivait que « creuser la terre d'un jardin » aidait davantage les patients à se rétablir de la maladie mentale, en comparaison aux patients qui ne le faisaient pas. Par ailleurs, les hôpitaux pour vétérans créés aux États-Unis dans les années 1940 et 1950 ont commencé à proposer des activités liées au jardinage pour réhabiliter les militaires blessés pendant la Seconde Guerre mondiale⁵³⁸.

Le désir des gens de passer du temps dans des environnements naturels augmente depuis le XX^e siècle. En 2007, le bureau du premier ministre du gouvernement japonais a réalisé un sondage d'opinion portant sur la forêt et la vie humaine. Selon les conclusions de ce sondage, les trois principaux motifs de la participation à des activités en forêt étaient les suivants : pour bénéficier de la distraction mentale que procurent les bains de forêt (62,1 %), pour être en contact avec la nature (42,4 %) et pour profiter d'un paysage attrayant (43,2 %). Les activités en plein air, comme les bains de forêt ou la marche, représenteraient donc un besoin social⁵³⁹.

Les jardins thérapeutiques et les jardins de guérison font partie intégrante d'un environnement de guérison optimal, ce qui reflète la théorie du D^r Ulrich selon laquelle les jardins de soutien atténuent les effets du stress sur la santé. Les jardins de guérison sont accessibles, et au sein d'établissements de soins de santé, ils procurent des effets bénéfiques potentiels à toutes les personnes, c'est-à-dire tant aux patients qu'aux membres du personnel et aux visiteurs. Les jardins de méditation ou de restauration ne sont pas tous associés à des établissements de soins de santé, et les jardins japonais ainsi que les jardins monastiques et cloîtres sont notamment des exemples de jardins de guérison. Il a également été démontré que les potagers communautaires ont des effets bénéfiques sur la santé. Ces effets seraient attribuables à la biophilie, un terme introduit par Edward O. Wilson qui désigne l'affinité innée des êtres humains avec le monde naturel. Selon le D^r Frumkin : « Notre paradigme clinique standard fait davantage appel aux médicaments qu'à la prévention. Or, de nombreuses personnes sont intuitivement attirées par cette idée de biophilie. Elles se sentent rétablies et en meilleure santé dans un beau paysage, par exemple. »⁵⁴⁰ Les jardins (y compris les pelouses) présentent des avantages pour la santé mentale. Le mandat de l'Horticultural Therapy Association consiste à promouvoir les avantages thérapeutiques des espaces verts en tant que technique de réadaptation. Il a été démontré que regarder des images de paysages et de plantes contribue à réduire le stress. Cela serait d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles de nombreuses personnes utilisent des images de paysages en tant qu'économiseur d'écran. Les espaces verts de terrains de golf, de cimetières, de parcs et d'habitations suscitent un sentiment de quiétude et nous rappellent que la Terre est vivante⁵⁴¹.

Les recherches du D^r Ulrich portant sur l'effet réparateur des paysages naturels sur les patients ayant subi une intervention chirurgicale dans un hôpital de banlieue de Pennsylvanie figurent parmi les exemples d'études ayant démontré le lien entre la nature et le comportement humain. En suivant des patients qui avaient subi une cholécystectomie sur une longue période, le D^r Ulrich a observé que ceux qui bénéficiaient d'une vue sur des arbres depuis leur fenêtre se rétablissaient plus rapidement. De plus, ces patients avaient besoin de beaucoup moins d'analgésiques et présentaient moins de complications chirurgicales. Enfin, les nombreux projets de recherche du D^r Ulrich portant sur le lien entre l'évaluation visuelle et le contact avec

⁵³⁸ Horowitz, S. "Therapeutic Gardens and Horticulture therapy: Growing roles in health care". *Alternative and Complementary Therapies*. 2012. 18(2). pp. 78- 83. DOI:10.1089/act.2012.18205.

⁵³⁹ Zhang, T., S. Q. Deng, Y. Gao, Z. Zhang, H. Meng, W. Zhang. "Visitors' satisfaction and evaluation to talk on the trails of forest: evidence from the national forest of Akasawa, Japan". *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 594:012004. 2020. DOI:10.1088/1755-1315/594/1/012004.

⁵⁴⁰ Horowitz, S. 2012.

⁵⁴¹ Lawn and turf benefits. 2015.

la nature ont révélé que la couleur verte et l'observation de paysages naturels comprenant de l'eau peuvent avoir des effets positifs sur l'état psychologique des individus⁵⁴².

Une étude sur échantillon aléatoire menée auprès de 90 patients se remettant d'une intervention chirurgicale a démontré que l'observation de plantes d'intérieur en milieu hospitalier présentait des avantages thérapeutiques mesurables. Les réactions physiologiques des patients installés dans les chambres dotées de plantes et de fleurs étaient considérablement plus positives : tension artérielle systolique moins élevée; évaluation plus faible de la douleur, de l'anxiété et de la fatigue; plus grande satisfaction concernant leur chambre et leurs soins⁵⁴³.

Une analyse systématique de 35 études contrôlées et études d'observation et de trois méta-analyses de la thérapie assistée par la nature a révélé d'importantes améliorations de l'état de santé général des patients ayant reçu différents diagnostics, allant de l'obésité à la schizophrénie⁵⁴⁴.

Une étude portant sur un jardin de guérison aménagé dans un hôpital pour enfants a démontré que son utilisation était associée à une amélioration de l'humeur et de la satisfaction des patients pédiatriques, de leur famille et des autres visiteurs. Selon les observations et les commentaires recueillis lors d'entretiens, le jardin représentait une source de distraction positive pour les enfants autistes et pour les patients recevant un traitement contre des maladies comme le cancer⁵⁴⁵.

D'autres études se sont penchées sur les avantages potentiels des jardins thérapeutiques en tant que traitements d'appoint pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer⁵⁴⁶ et du trouble de stress post-traumatique⁵⁴⁷.

Diverses études sur les bienfaits de l'hortithérapie ont également fait état de résultats positifs. Une analyse de données sur cinq ans portant sur des patients suivant un traitement contre un trouble dépressif caractérisé a révélé que la participation à un programme d'hortithérapie d'une durée de 12 semaines favorisait la cohésion du groupe et entraînait une amélioration des autres variables de santé mentale étudiées⁵⁴⁸.

Pour les résidents d'une maison de soins infirmiers (dont l'âge moyen était de 83,5 ans), un programme de jardinage intérieur d'une durée de huit semaines a entraîné une amélioration considérable de la satisfaction à l'égard de la vie et de la socialisation ainsi qu'une diminution de l'impression de solitude⁵⁴⁹.

Une autre étude menée auprès de patients hospitalisés suivant un programme de réadaptation cardiaque a permis de démontrer le rôle important de l'hortithérapie dans la réadaptation cardiaque des participants⁵⁵⁰. Une étude similaire menée à Pékin auprès de personnes âgées a révélé qu'un programme

⁵⁴² Zhang T., et al. 2020.

⁵⁴³ Park, S.-H., R.H. Mattson. "Ornamental indoor plants in hospital rooms enhanced health outcomes of patients recovering from surgery". *Journal of Integrative and Complementary Medicine*. 2009. 15. pp. 975-980.

⁵⁴⁴ Annerstedt M. P. Währborg. "Nature-assisted therapy: Systematic review of controlled and observational studies". *Scandinavian Journal of Public Health*. 2011. 39(4). pp. 371-388. DOI: 10.1177/1403494810396400.

⁵⁴⁵ Whitehouse, S., J. W. Varni, M. Seid, C., Cooper-Marcus, M. J. Ensberg, J. J. Jacobs, R. S. Mehlenbeck. "Evaluating a children's hospital garden environment: Utilization and consumer satisfaction". *Journal of Environmental Psychology*. 2001. 21. pp. 301-314.

⁵⁴⁶ Friedrich, M.J. "Therapeutic environmental design aims to help patients with Alzheimer disease". *JAMA*. 2009. 301(23):2430. DOI: 10.1001/jama.2009.809.

⁵⁴⁷ Anderson, B.J. "An Exploration of the Potential Benefits of Healing Gardens on Veterans with PTSD". 2011. Utah State University. Master of Landscape Architecture. <https://doi.org/10.26076/8cb3-cfd7>.

⁵⁴⁸ Gonzalez, M.T., T. Hartig, G.G. Patil, E.W. Martinsen, M. Kirkevold. "A prospective study of group cohesiveness in therapeutic horticulture for clinical depression". *International Journal of Mental Health Nursing*. 2011. 20(2). pp.119-129. DOI: 10.1111/j.1447-0349.2010.00689.x.

⁵⁴⁹ Tse, M.M.Y. "Therapeutic effects of an indoor gardening program for older persons living in nursing homes". *Journal of Clinical Nursing*. 2010. 19(7-8). pp. 949-958. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2009.02803.x.

⁵⁵⁰ Wichrowski M, Whiteson J, Haas F, et al. Effects of horticultural therapy on mood and heart rate in patients participating in an inpatient cardiopulmonary rehabilitation program. *J Cardiopulm Rehabil* 2005;25:270-274.

d'hortithérapie peut ralentir la dégradation du système cardiovasculaire, améliorer l'humeur et favoriser le sentiment de bien-être⁵⁵¹.

Une étude de cas portant sur le jardin de thérapie horticole de l'Université de Hyogo (campus d'Awaji), sur l'île d'Awaji, au Japon, a démontré que les avantages de l'hortithérapie peuvent être d'ordre spirituel, social et physique. La procédure comprenait les étapes suivantes : pré-évaluation, objectifs de la thérapie, thérapie et évaluation à la fin du programme⁵⁵².

Une enquête menée auprès de patients de trois hôpitaux en Chine (à Pékin, Nanjing et Zhengzhou) et une étude de cas portant sur trois hôpitaux aux États-Unis ont démontré qu'un jardin constitue un des éléments essentiels de l'environnement de guérison d'un hôpital. En plus de contribuer à soulager le stress de leurs utilisateurs, les aménagements paysagers extérieurs thérapeutiques favorisent leur rétablissement après une maladie et améliorent l'humeur. La conception de jardins de guérison doit mettre l'accent sur l'aménagement d'espaces verts ouverts et multidimensionnels au sein de l'environnement hospitalier, et les liens visuels entre les environnements naturels intérieurs et extérieurs sont également essentiels pour les patients^{553,554}.

Une étude de cas portant sur le jardin restaurateur Elizabeth and Nova Evans, un espace vert thérapeutique aménagé en milieu urbain à Cleveland, dans l'Ohio, visait à explorer les effets sur la santé physique et mentale des personnes et a permis de conclure que de tels espaces sont bénéfiques pour la santé des patients et que les jardins de guérison devraient être conçus en fonction des besoins variés des patients, des visiteurs et des soignants^{555,556}.

Deux études de cas s'appuyant sur l'hypothèse selon laquelle il existe un lien direct entre les expériences immersives en nature et le bien-être ont également été réalisées. La première s'est penchée sur l'émerveillement (expérience de rafting) et le bien-être, tandis que la seconde s'est concentrée sur les expériences de la nature, l'émerveillement et le bien-être dans le contexte de la vie quotidienne des participants. Cette recherche a démontré que le sentiment d'émerveillement ressenti lors d'expériences extraordinaires ou quotidiennes de la nature est prédictif d'une variation unique de l'amélioration du bien-être et des symptômes liés au stress, au-delà des effets que procurent d'autres émotions positives. La première étude a montré que le sentiment d'émerveillement ressenti par les anciens combattants et les jeunes issus de communautés défavorisées lors d'une descente en eau vive était prédictif d'améliorations longitudinales du bien-être et une diminution des symptômes liés au stress. La deuxième étude a montré que les gens qui font l'expérience de la nature dans leur vie quotidienne vivent davantage d'émerveillement et ressentent une plus grande satisfaction à l'égard de la vie, ce qui est prédictif d'améliorations longitudinales du bien-être. Cette recherche a mis en évidence que la nature améliore la santé et le bien-être par le sentiment d'émerveillement qu'elle procure⁵⁵⁷.

Exemples de jardins thérapeutiques

1. Le jardin thérapeutique de la National University of Natural Medicine, à Portland, dans l'Oregon, s'appuie sur les principes du Feng Shui chinois. Il est composé de matériaux organiques ainsi que de plantes utilisées en naturopathie et en médecine traditionnelle chinoise et comprend un espace pour les cérémonies du thé⁵⁵⁸.

⁵⁵¹ Xiu, M., S. Li. "A preliminary study of the influence of horticultural operation activities on the physical and mental health of the elderly". *Chin. Lands. Archit.* 2006. 22(6). pp. 46-49.

⁵⁵² Li, S.H. "Call for efforts to establish the horticultural therapy theory and practice with Chinese characteristic in the near future (part one)". *Journal of Chinese Landscape Architecture.* 2000(03).

⁵⁵³ Cui, Y. "Research of the Method on Humanistic Medical Environment Design". 2004. Southeast University, Nanjing, China. Master's dissertation.

⁵⁵⁴ Jiang, S. 2014.

⁵⁵⁵ Ying, J.. "The research of city green space for the human healthy influence of body and mind". 2007. Nanjing Forestry University, Nanjing, China. Master's dissertation.

⁵⁵⁶ Jiang, S. 2014.

⁵⁵⁷ Anderson, C.L., M. Monroy, D. Keltner. "Awe in Nature Heals: Evidence from Military Veterans, At-Risk Youth and College Students". *Emotion.* 2018. 18(8). pp. 1195–1202. <https://doi.org/10.1037/emo0000442>.

⁵⁵⁸ Horowitz, S. 2012.

2. L'organisme Legacy Health, à Portland, dans l'Oregon, a aménagé dix jardins de guérison sur les divers complexes hospitaliers de la région métropolitaine. Ces jardins ont été conçus comme compléments aux programmes de réadaptation des patients (qui se remettent d'un accident vasculaire cérébral ou d'une blessure, qui souffrent de maladies chroniques ou de la maladie d'Alzheimer). L'on compte parmi ces jardins celui du Legacy Rehabilitation Institute of Oregon, le jardin pour enfants du Randall Children's Hospital et le jardin de l'Oregon Burn Center (le premier jardin de guérison du pays conçu spécifiquement pour les survivants de brûlures). Les programmes de Legacy Health proposent également une thérapie horticole à l'intérieur à l'intention de patients hospitalisés et de patients externes (par exemple, les patients atteints de cancer) qui veulent apprendre des stratégies de jardinage adaptées. La thérapeute horticole agréée, Teresia Hazen, coordonne ces centres^{559,560}.
3. Le Portland Memory Garden a été spécialement conçu pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer et d'autres troubles de la mémoire et offre un répit à leurs soignants. Il s'agit de l'un de 12 jardins similaires aux États-Unis⁵⁶¹.
4. Le Cedar Sinai Park offre des services de logement avec assistance à Portland, dans l'Oregon. Dans le cadre de son programme de soins de jour pour adultes, le complexe indépendant à but non lucratif propose un groupe d'horticulture hebdomadaire ainsi qu'un club d'horticulture mensuel dirigé par un thérapeute horticole agréé⁵⁶².
5. Le jardin restaurateur Elizabeth and Nova Evans, situé à Cleveland, dans l'Ohio⁵⁶³.
6. Le jardin de guérison du Good Samaritan Regional Medical Center, à Phoenix, en Arizona⁵⁶⁴.
7. L'École de gestion Ted Rogers de l'Université Ryerson a entrepris de transformer sa cour en un jardin de guérison autochtone et un espace d'apprentissage doté de plantes médicinales connues pour leurs bienfaits sur la santé physique, mentale, émotionnelle et spirituelle ainsi que l'anxiété⁵⁶⁵.
8. *Mushkeeki Gitigan*, qui signifie « jardin de plantes médicinales » en ojibway, a ouvert en 2018⁵⁶⁶.
9. Le jardin de guérison de St-Albert est l'un des premiers du genre au Canada. Il est situé aux abords de la Red Willow Trail, sur la rive nord de la rivière Sturgeon, en face de la Place St-Albert⁵⁶⁷.
10. *Anishinaabe Mashkiki Gitigaan* ou le « jardin de plantes médicinales du peuple », situé dans la petite ville de Selkirk, au Manitoba⁵⁶⁸.
11. Le jardin de guérison et de plantes médicinales autochtone, situé à Milton⁵⁶⁹.
12. Le jardin aromatique d'Ethel L. Dupar a été créé en 1973 et est entièrement accessible aux fauteuils roulants. Il offre aux employés un espace agréable où faire une pause et échapper à l'environnement industriel de Lighthouse for the Blinds, en plus de constituer une activité d'enrichissement pour ceux qui souhaitent en apprendre plus sur les plantes et le jardinage. Les bienfaits des jardins sur la santé et le bien-être sont évidents, les études ayant démontré que passer du temps dans un jardin contribue immédiatement à abaisser la tension artérielle et le niveau de stress et à renforcer le système immunitaire. Pour les personnes aveugles vivant dans un monde conçu pour les personnes voyantes, tout ce qui peut réduire le stress est un véritable avantage. Les personnes aveugles et les personnes sourdes et aveugles font face à de nombreux obstacles et à diverses situations de stress au quotidien. Elles affrontent d'importants défis sur le plan de la recherche d'emploi, le taux de chômage s'élevant à 70 % au sein de la communauté des personnes aveugles, ainsi que des difficultés pour se déplacer entre le travail et la maison, sans

⁵⁵⁹ Horowitz, S. 2012.

⁵⁶⁰ Porkorny, K. "Gardens that lend healers a helping hand". *The Oregonian*, October 7, 2010.

⁵⁶¹ Horowitz, S. 2012.

⁵⁶² Moon, D. "Plants and animals give seniors young outlook" [Senior Living section]. *Jewish Review* (Portland, Oregon). 2011. pp. 14-16.

⁵⁶³ Horowitz, S. 2012.

⁵⁶⁴ Horowitz, S. 2012.

⁵⁶⁵ Indigenous Healing Garden - Ted Rogers School of Management - Ryerson University.

<https://www.ryerson.ca/tedrogersschool/about/indigenous-initiatives/healing-garden/>.

⁵⁶⁶ <https://www.cbc.ca/news/canada/london/mushkeeki-gitigan-indigenous-garden-london-fire-aftermath-1.6011908>.

⁵⁶⁷ Healing Garden / Kâkesimokamik / City of St. Albert (stalbert.ca). <https://stalbert.ca/exp/heritage/reconciliation/healing-garden/>.

⁵⁶⁸ Indigenous healing garden opens in Selkirk, Manitoba - APTN News. <https://www.aptnnews.ca/videos/indigenous-healing-garden-opens-in-selkirk-manitoba/>.

⁵⁶⁹ 'A living monument': Indigenous healing and medicine garden being planted in Milton | StCatharinesStandard.ca. <https://www.stcatharinesstandard.ca/local-milton/life/2021/05/27/a-living-monument-indigenous-healing-and-medicine-garden-being-planted-in-milton.html>.

compter le manque de sources d'information accessible. Ce jardin aromatique procure un soulagement de ces tensions et offre aux employés et aux membres de la collectivité un endroit où se détendre pendant la journée de travail⁵⁷⁰.

ERGOTHÉRAPIE PAR LE JARDINAGE

Une autre forme d'hortithérapie consiste à participer activement à des tâches de jardinage. Cette forme d'ergothérapie par le jardinage est très polyvalente, et de nombreuses maisons de soins pour personnes âgées proposent désormais des jardins ou des serres thérapeutiques accessibles afin que les résidents puissent tirer parti des bienfaits que procurent les activités liées à leur entretien. Les jardins accessibles sont dotés de plates-bandes surélevées et de paniers suspendus à portée de main des résidents en fauteuil roulant. Des outils ergonomiques plus faciles à manipuler sont à la disposition des personnes aux prises avec l'arthrite ou ayant les mains plus faibles. Grâce à ces adaptations, même les personnes plus frêles et âgées peuvent prendre part à des tâches d'hortithérapie, comme la plantation, la taille, le désherbage et l'arrosage de végétaux⁵⁷¹.

⁵⁷⁰ Ethel L. Dupar's Fragrant Garden - The Lighthouse for the Blind, Inc. (lhblind.org). <https://lhblind.org/our-programs/ethel-l-dupars-fragrant-garden/>.

⁵⁷¹ Horticulture therapy for seniors. *Green in Future*. Nov 11, 2016. <https://greeninfuture.com/horticultural/>.

AVANTAGES DES INFRASTRUCTURES VERTES VIVANTES

Les **infrastructures vertes** comprennent la végétation naturelle, les sols, l'eau et les solutions de bioingénierie, qui, collectivement, fournissent à la société un large éventail de biens et de services favorisant une vie saine. Les zones naturelles comme les forêts, les milieux humides et les plaines inondables, ainsi que les structures aménagées, comme les rigoles de drainage biologique et les jardins de pluie, permettent de conserver les ressources naturelles et d'atténuer les effets négatifs sur l'environnement, au bénéfice des personnes et de la faune⁵⁷².

Les bâtiments des milieux urbains consomment près de 40 % de l'énergie totale et contribuent aux îlots de chaleur urbains. Toutefois, la végétalisation des bâtiments offre un fort potentiel de réduction de la consommation énergétique en créant des systèmes de refroidissement naturels. Les murs végétalisés améliorent les écosystèmes et la qualité de l'air, en plus de réduire le bruit urbain, et de nombreuses études ont démontré les avantages des solutions de développement à faible impact, comme les murs végétalisés, les toits verts et les systèmes de collecte des eaux de pluie^{573,574}.

Si l'amélioration des espaces intérieurs par l'aménagement de plantes contribue à la santé, l'intégration des principes de la biophilie (l'attachement ancré des êtres humains à la vie et à la nature) dans la conception architecturale des parties extérieures des bâtiments et des aménagements de matériaux inertes (conception biophilique) présente également de nombreux avantages. Par exemple, les murs végétalisés, l'éclairage naturel, les sons d'eau qui coule et d'autres éléments biophiliques contribuent à augmenter la productivité et à réduire l'absentéisme (être absent du travail) et le présentéisme (être présent au travail, mais ne pas être productif)^{575,576}.

Les infrastructures et les bâtiments végétalisés intégrant du verre pour maximiser la lumière naturelle et permettre d'entrevoir la nature favorisent également la productivité. De nombreuses études ont non seulement démontré une corrélation positive entre ces facteurs, mais ont également quantifié les avantages des vues sur la nature ou de la lumière naturelle sur l'augmentation de la productivité au travail, du temps passé au bureau ainsi que de la qualité et de la quantité du travail fourni^{577,578}.

Les résultats montrent que les infrastructures vertes, comme les toits verts, les façades végétalisées traditionnelles et les façades végétalisées à double peau, peuvent améliorer la performance thermique des bâtiments grâce aux mécanismes fondamentaux des thermofluides et de la conversion énergétique, comme l'isolation thermique, l'évapotranspiration et l'effet d'ombrage. Certains paramètres influencent considérablement ces mécanismes fondamentaux, notamment l'indice de surface foliaire, la hauteur du feuillage, le milieu de culture et le type de plantes⁵⁷⁹. L'isolation supplémentaire fournie par le milieu de culture des toits verts peut également contribuer à réduire la consommation énergétique d'un bâtiment⁵⁸⁰.

D'autres études ont comparé les bienfaits de la marche dans des environnements naturels et dans des environnements bâtis. Selon leurs conclusions, la marche dans des espaces verts contribue davantage à

⁵⁷² Connecting the Dots: Regional Green Infrastructure Network Resource Guide, Metro Vancouver.

⁵⁷³ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁵⁷⁴ Center for Neighborhood Technology. 2011.

⁵⁷⁵ Clark, E., C.F. Chatto. "Biophilic design: strategies to generate wellness and productivity", p. 1-7 In: American Institute of Architects Foundation, A. I. o. A., Association of Collegiate Schools of Architecture (ed.), Design Health. 2014.

⁵⁷⁶ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁵⁷⁷ Clark, E., C.F. Chatto. 2014.

⁵⁷⁸ Hall, C. R., M.J. Knuth. Part 3. 2019c.

⁵⁷⁹ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁵⁸⁰ Center for Neighborhood Technology. 2011.

augmenter le sentiment de bonheur et à diminuer la colère que la marche dans des environnements bâtis^{581,582}.

Un toit vert est constitué de différentes couches de matériaux qui fournissent les conditions appropriées pour que les plantes forment un paysage végétal sur le toit. Selon diverses recherches, un toit vert réfléchirait 27 % du rayonnement solaire, absorberait 60 % du rayonnement solaire par le processus de photosynthèse et transmettrait 13 % du rayonnement solaire au milieu de culture^{583,584}. Le type de plante le plus couramment utilisé pour l'aménagement de toits verts est l'orpin, puisqu'il se répand sur le sol et offre une bonne couverture⁵⁸⁵. De plus, comme il s'agit d'une plante succulente, l'orpin prospère malgré un approvisionnement en eau limité, car il stocke l'eau dans les stomates de ses feuilles^{586,587}. L'installation d'un toit vert peut améliorer la gestion des eaux pluviales en retenant les eaux de pluie et en retardant le débit de pointe, ce qui réduit les risques d'inondation⁵⁸⁸. Les eaux de pluie sont soit absorbées par la végétation ou le milieu de culture soit acheminées vers l'élément de drainage du toit vert⁵⁸⁹. Grâce au processus d'évapotranspiration, l'eau absorbée par la végétation sera stockée dans les stomates et libérée par la transpiration et celle absorbée par le milieu de culture s'évaporer^{590,591}. La végétation des toits verts séquestre directement le carbone. En contribuant à réduire la consommation d'énergie et à atténuer l'effet d'îlot de chaleur urbain, les toits verts diminuent les émissions de dioxyde de carbone issues de la production régionale d'électricité⁵⁹². En plus d'améliorer l'esthétique des collectivités, ils augmentent les possibilités de loisirs en fournissant des espaces extérieurs desquels profiter, ce qui peut favoriser de meilleures interactions communautaires et renforcer le capital social⁵⁹³.

Une plus grande végétation favorise la biodiversité et procure de précieux habitats à de nombreuses espèces végétales et animales⁵⁹⁴. Les toits verts offrent également des occasions d'apprentissage aux élèves, qui peuvent réaliser diverses activités pour comprendre le fonctionnement des toits verts et leurs avantages, comme les économies d'énergie, l'augmentation de la biodiversité et la réduction des gains thermiques dans le plafond⁵⁹⁵.

En 2010, des recherches menées à Sydney à l'aide de l'imagerie thermique ont permis d'examiner dans quelle mesure les différents composants de l'environnement urbain et des paysages associés contribuent à la production de chaleur résiduelle libérée dans le climat urbain. Selon leurs conclusions, l'albédo reflète la chaleur, les éléments de couleur pâle contribuent moins à la chaleur que les éléments de couleur foncée et les plans d'eau stockent la chaleur. Toutefois, les chercheurs ont également constaté que si l'énergie thermique n'est pas transformée par la végétation vivante, le problème d'excès de chaleur dans l'environnement urbain persiste. Les arbres qui procurent de l'ombre dans un parc gazonné avaient un effet transitoire de 3 à 4 °C sur le cycle diurne et ceux qui donnent de l'ombre sur du pavé de couleur pâle

581 Nisbet, E.K., J.M. Zelenski. "Underestimating nearby nature: affective forecasting errors obscure the happy path to sustainability". *Psychological Science*. 2011. 22(9). pp. 1101-6. DOI: 10.1177/0956797611418527.

582 Navarrete-Hernandez, P., K. Laffan. 2019.

583 Wong, N.H., Y. Chen, C.L. Ong, A. Sia. "Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment". *Building and Environment*. 2003. 38(2). pp. 261-270. [https://doi.org/10.1016/S0360-1323\(02\)00066-5](https://doi.org/10.1016/S0360-1323(02)00066-5).

584 Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

585 Castleton, H., V. Stovin, S.B.M. Beck, J.B. Davison. "Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit". *Energy and Buildings*. 2010. 42(10). pp. 1582-1591. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.05.004>.

586 Snodgrass, E.C., L.L. Snodgrass. "Green Roof Plants: A Resource and Planting Guide" 2006. Timber Press: London, UK.

587 Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

588 Center for Neighborhood Technology. 2011.

589 Vijayaraghavan, K. "Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends. *Renew. Sustain*". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2016. 57. pp. 740-752. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.119>.

590 Nagase, A., N. Dunnett. "Amount of water runoff from different vegetation types on extensive green roofs: Effects of plant species, diversity and plant structure". *Landscape and Urban Planning*. 2012. 104(3-4). pp. 356-363. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.11.001>.

591 Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

592 Center for Neighborhood Technology. 2011.

593 Center for Neighborhood Technology. 2011.

594 Center for Neighborhood Technology. 2011.

595 Refaat, T., E. El-Halwagy, M. El-Zoklah. "Environmental benefits of green infrastructure techniques and applications". *WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 2016. 204. pp 387-396. Proceedings of the 11 International Conference on Urban Regeneration and Sustainability (SC 2016). doi:10.2495/SC160331.

avaient un effet transitoire de 7 à 8 °C. La pelouse non ombragée d'un parc avait un effet transitoire de 12 °C et les rigoles enherbées avaient un effet transitoire de 6 à 9 °C⁵⁹⁶.

Dans le cas des façades végétalisées, les plantes grimpantes poussent sur les murs d'un bâtiment, les treillis ou d'autres structures de soutien. Des espèces caduques et des plantes à feuillage persistant, comme la thunbergie à grandes fleurs, sont généralement utilisées pour les murs végétalisés^{597,598}.

La capacité des infrastructures vertes à abaisser la température a fait l'objet de nombreuses études. En Allemagne, Manfred Köhler (2008)⁵⁹⁹ a démontré que l'utilisation de l'espèce *Parthenocissus tricuspidata* permettait d'abaisser la température de 3 °C durant les mois d'été et d'hiver, tandis que Troy Sternberg (2011)⁶⁰⁰, en Angleterre, a conclu que l'utilisation de l'espèce *Hedera helix* permettait une réduction de 1,7 à 9,15 °C au cours de l'année. En 2011⁶⁰¹, Katia Perini a montré une réduction de 1,2 °C pendant les mois d'automne aux Pays-Bas (Delft et Benthuisen). Haiwei Yin et ses collaborateurs (2017)⁶⁰² ont révélé une réduction maximale de 4,67 °C pendant l'été en Chine, tandis qu'une autre étude des chercheurs Di et Wang (1999)⁶⁰³ a démontré que l'utilisation de l'espèce *Hedera* permet d'abaisser la température à 16 °C en été⁶⁰⁴.

À Tokyo, une étude de cas réalisée en été dans une maison à deux étages et portant sur l'incidence des plantes sur la performance thermique d'un bâtiment a révélé une réduction de 11 °C de la température de la paroi intérieure et de 13 °C de la température de la paroi extérieure^{605,606}. Une recherche menée en été à Chicago a montré une réduction de la température de la paroi extérieure du mur de 12,6 °C^{607,608}. D'autres travaux de recherche en simulation ont rapporté que l'installation d'une végétation de 10 cm d'épaisseur pendant l'été à Pékin a entraîné une réduction de la température de la paroi extérieure du mur de 16 °C. Dans cette simulation, les hypothèses comprenaient que les feuilles des plantes ne se chevauchaient pas et que la végétation avait des propriétés thermiques négligeables^{609,610}.

Réduction de la température des murs d'une façade végétalisée à double peau : la plupart des recherches sur le sujet ont été réalisées pendant une saison particulière, généralement pendant l'été, mais une étude menée sur une période d'un an en Espagne a montré une réduction de la température de la paroi extérieure des murs de 15,8 °C en été et une réduction moyenne annuelle de 5,55 °C. Cette différence de température s'expliquerait par le fait que le couvert de la façade végétalisée était plus dense au printemps et en été, couvrant 62 % de la surface^{611,612}.

⁵⁹⁶ Pitman, S. D., et al. 2015.

⁵⁹⁷ Manso, M., J. Castro-Gomes. "Green wall systems: A review of their characteristics". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015. 41. pp. 863-871. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>.

⁵⁹⁸ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁵⁹⁹ Köhler, M. "Green facades-A view back and some visions". *Urban Ecosystems*. 2008. 11. pp. 423-436. <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0063-x>.

⁶⁰⁰ Sternberg, T., H. Viles, A. Cathersides. "Evaluating the role of ivy (*Hedera helix*) in moderating wall surface microclimates and contributing to the bio-protection of historic buildings". *Building and Environment*. 2011. 46(2). pp. 293-297. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.07.017>.

⁶⁰¹ Perini, K., R. Paolo. "Cost-benefit analysis for green façades and living wall systems". *Building and Environment*. 2013. 70. pp. 110-121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.012>.

⁶⁰² Yin, H., F. Kong, A. Middel, I. Dronova, H. Xu, P. James. "Cooling effect of direct green façades during hot summer days: An observational study in Nanjing, China using TIR and 3DPC data". *Building and Environment*. 2017. 116. pp. 195-206.

⁶⁰³ Di, H.F., D.N. Wang. "Cooling effect of ivy on a wall". *Experimental Heat Transfer*. 1999. 12(3). pp. 235-245.

⁶⁰⁴ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁶⁰⁵ Hoyano, A. "Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal environment of a building". *Energy and Buildings*. 1988. 11(1-3). pp. 181-199. [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(88\)90035-7](https://doi.org/10.1016/0378-7788(88)90035-7).

⁶⁰⁶ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁶⁰⁷ Susorova, I, P. Azimi, B, Stephens. "The effects of climbing vegetation on the local microclimate, thermal performance, and air infiltration of four building facade orientations". *Building and Environment*. 2014. 76. pp. 113-124. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.011>.

⁶⁰⁸ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁶⁰⁹ Di, H.F., D.N. Wang. 1999.

⁶¹⁰ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁶¹¹ Pérez, G.; L. Rincón, A. Vila, J. M. González, L. F. Cabeza. "Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings". *Applied Energy*. 2011, 88(12). pp. 4854-4859. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.06.032>.

⁶¹² Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

La végétalisation verticale s'avère très efficace pour abaisser la température de l'enveloppe d'un bâtiment, en particulier la température des surfaces des murs extérieurs pendant la journée, de 11 h à 15 h. Une étude réalisée à Colombo a démontré qu'un système de végétalisation verticale simulé permettait d'obtenir une température intérieure moyenne de 28 °C et que les murs végétalisés avaient la capacité de réduire les températures intérieures d'un bâtiment de 2,4 °C comparativement aux murs non végétalisés. L'installation de systèmes de végétalisation verticale a permis de réaliser une économie d'énergie de 10,97 MW et de tirer certains avantages financiers⁶¹³.

Les composants de l'infrastructure verte sont interreliés de sorte à former des réseaux d'infrastructure verte composés principalement de centres (espaces verts) et de corridors qui relient les espaces verts. Par exemple, les bassins versants sont protégés pour maintenir la qualité de l'eau; les terres agricoles produisent des aliments; les peuplements forestiers assainissent l'air, filtrent l'eau et stockent le carbone; les grands parcs « naturels » apportent des avantages sur le plan des loisirs et de la santé. La Ville de Wilsonville, au sud de Portland (Oregon), a instauré diverses politiques de protection des ressources naturelles pour encourager l'aménagement d'infrastructures vertes. Parmi les exemples de projets d'infrastructures vertes vivantes, citons la restauration du ruisseau du parc Creekway, à Vancouver; le parc commercial Campbell Heights, à Surrey, et la conception de nouvelles artères urbaines⁶¹⁴.

ÉNERGIE DE LA BIOMASSE

Pour les agriculteurs et les propriétaires fonciers, la biomasse des saules représente une ressource avantageuse⁶¹⁵. La biomasse et les sous-produits horticoles, y compris ceux obtenus à partir de plantes ornementales, constituent une matière de rechange aux dérivés traditionnels des combustibles fossiles pour la fabrication de matériaux d'emballage et de conditionnement écologiques, de biopesticides ainsi que d'arômes et d'enrobages naturels pour le secteur de l'alimentation, de même que pour la production de chaleur à partir de biomasse⁶¹⁶. Certaines sources de biomasse, comme la biomasse des saules, présentent un intérêt économique pour les agriculteurs et les propriétaires fonciers⁶¹⁷. Elles fournissent également des milieux de culture (compost de déchets végétaux, fibres végétales, compost de champignons), des protéines d'origines unicellulaire et végétale, des fibres alimentaires et des composés nutritionnels, pharmaceutiques ou bioactifs extraits de plantes, qui contribuent tous indirectement à un modèle d'économie circulaire, à la réduction des émissions et à la protection de l'environnement⁶¹⁸.

⁶¹³ Galagoda, R.U., G.Y. Jayasinghe, R.U. Halwatura, H.T. Rupasinghe. "The impact of urban green infrastructure as a sustainable approach towards tropical micro-climatic changes and human thermal comfort". *Urban Forestry and Urban Greening*. 2018. 34. pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.05.008>.

⁶¹⁴ Connecting the Dots: Regional Green Infrastructure Network Resource Guide.

⁶¹⁵ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁶¹⁶ Grade, S., E. Berling, B. Blanco, R. Caceres, J. Garcia Checa, S. Di Lonardo, P. Lemmens, et al. "Circularity and/or Valorisation of Biomass: Crop Residues, By - products and Extraction of Molecules". EIP-AGRI Focus Group – Circular horticulture Mini-paper. 2019. EIP-AGRI. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/fg27_mini-paper_circularity_biomass_2019_en.pdf.

⁶¹⁷ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁶¹⁸ Grade, S., E. et al. 2019.

ORIENTATIONS FUTURES DE LA RECHERCHE

- De nombreuses études en simulation ont contribué à enrichir le corpus de recherche sur le sujet à l'étude et fournissent des preuves de l'incidence positive des systèmes végétalisés sur la durabilité des bâtiments. Pour enrichir la littérature, il serait fortement recommandé de réaliser davantage d'études de cas et de vérifications expérimentales, en particulier, des études expérimentales visant à évaluer l'incidence de ces systèmes sur le confort thermique à l'intérieur des bâtiments et à déterminer les économies d'énergie qu'il serait possible d'en tirer⁶¹⁹.
- De futurs travaux de recherche sur la corrélation entre la nature et la santé devraient comporter des plans d'études plus rigoureux pour examiner les effets de la nature sur la santé⁶²⁰.
- De futurs travaux de recherche pourraient tirer parti de nouveaux ensembles de données et de méthodes computationnelles pour se pencher sur l'évaluation de l'exposition. Par exemple, l'utilisation d'images satellites avancées combinée à l'apprentissage automatique pourrait servir à définir des mesures du couvert forestier et à étudier l'incidence de différentes espèces. L'outil Google Earth et des données GPS pourraient également être utilisés en combinaison avec l'apprentissage automatique dans le cadre de telles études⁶²¹.
- Les études citées dans la présente analyse documentaire s'intéressent principalement aux pays développés et aux milieux urbains; à des fins de comparaison, davantage d'études devraient porter sur les pays en développement⁶²².
- Les marais côtiers ou les littoraux vivants (milieux humides, zones riveraines, plantations sur dunes, plages rechargées, marais salés, récifs de mollusques et d'huîtres, herbiers marins, rondins de fibres, etc.) offrent une protection contre l'érosion des sols ainsi que la hausse du niveau de la mer. Les littoraux vivants n'ont pas fait l'objet d'études au Canada, mais leur efficacité depuis plus de 200 ans a été démontrée dans de nombreuses régions, comme en témoignent les vestiges du marais de Chezzetcook, dans la collectivité de Chezzetcook, située à 40 km de Halifax⁶²³. Par ailleurs, le coût des écosystèmes côtiers demeure inconnu (celui-ci variant vraisemblablement selon le type de littoral à l'étude). Il s'agit là d'un sujet intéressant pour la recherche à venir, puisque le changement climatique entraîne la hausse du niveau de la mer.
- Il y a un manque de données et d'information sur la corrélation entre l'utilisation de jardins en conteneurs et de paniers suspendus sur les balcons des immeubles de grande hauteur et la biodiversité ainsi que la fonction des pollinisateurs en milieu urbain.
- Des recherches économiques supplémentaires sont nécessaires pour étudier les liens entre l'aménagement paysager et la valeur des propriétés.
- De futurs travaux de recherche pourraient explorer davantage certaines questions économiques touchant l'eau, y compris la valeur en dollars de la plantation d'arbres, de l'évapotranspiration et du refroidissement (la quantité d'eau utilisée et le montant total des frais engagés). Certaines estimations existent, mais le montant exact demeure inconnu.
- Des études complémentaires pourraient recenser les avantages économiques de l'utilisation de plantes ornementales d'intérieur pour la purification de l'air.
- De futurs travaux de recherche pourraient examiner les possibilités d'utiliser les déchets issus de l'horticulture ornementale pour la production de biocarburants.
- Comme en fait état la présente analyse documentaire, les plantes ornementales ont des propriétés médicinales et sont utilisées dans de nombreuses régions du monde. Des études plus approfondies pourraient explorer leur plus large adoption au sein de la société canadienne.

⁶¹⁹ Al-Kayiem, H.H., et al. 2020.

⁶²⁰ Jimenez et al 2021.

⁶²¹ Jimenez et al 2021.

⁶²² Jimenez et al 2021.

⁶²³ Eyquem, J. L. Rising Tides and Shifting Sands: Combining Natural and Grey Infrastructure to Protect Canada's Coastal Communities. Intact Centre on Climate Adaptation, University of Waterloo. 2021.
UoW_ICCA_2021_12_Coastal_Protection_Grey_NbS.pdf (intactcentreclimateadaptation.ca).

- Diverses études présentent les avantages de l'utilisation de milieux humides pour le traitement et la purification de l'eau à proximité de sites d'enfouissement et d'aéroports. Des études similaires pourraient s'intéresser aux pratiques agricoles canadiennes.
- D'autres études liées à la phytoremédiation sont nécessaires pour élargir la liste des plantes ornementales.
- L'incidence des jardins autochtones sur la biodiversité globale devrait être davantage explorée.
- Les études sur la séquestration du carbone se concentrent actuellement sur les arbres; de futures études pourraient également porter sur les arbustes et les plantes vivaces.
- Des études sont nécessaires pour comparer les avantages des plantes d'intérieur pour la purification de l'air par rapport aux filtres pour maintenir une bonne qualité de l'air à l'intérieur.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Cette section présente un résumé des avantages exposés dans le présent rapport. Sans dresser une liste exhaustive des aspects abordés dans l'analyse documentaire, elle met en évidence les principaux points observés. Comme il en ressort de l'analyse documentaire axée sur les études menées entre 2010 et 2022, l'horticulture ornementale présente de multiples avantages qui peuvent être classés selon les catégories suivantes : économiques, environnementaux, sociaux ou liés à la création de produits à valeur ajoutée.

Avantages économiques : les plantes ornementales peuvent être considérées comme un produit coûteux ou de luxe, en particulier en période de ralentissement économique⁶²⁴. Cependant, la littérature fait état des nombreux avantages économiques issus des plantes ornementales et des infrastructures vivantes. Sous l'angle de la génération de revenus à l'échelle locale, le secteur de l'horticulture ornementale offre des possibilités d'expansion dans le marché des plantes indigènes décoratives⁶²⁵ et des articles de jardinage domestique⁶²⁶. À plus grande échelle, il a été démontré que les plantes ornementales influent sur la valeur des terrains résidentiels, puisque les acheteurs se montrent plus intéressés aux biens immobiliers dotés d'un aménagement paysager conçu professionnellement⁶²⁷. Plus de 90 % des citoyens apprécient la présence de végétation dans une région donnée lorsqu'ils envisagent l'achat d'un bien immobilier⁶²⁸. La végétalisation des infrastructures urbaines est également associée à une réduction générale des coûts d'entretien des routes, puisque l'aménagement d'arbres le long des chaussées pavées permet d'abaisser la température de surface et d'accroître la longévité et la durée de vie des matériaux routiers⁶²⁹. Des arbres plantés aux bons endroits autour de bâtiments résidentiels et commerciaux améliorent la qualité de l'air, régulent la température et réduisent considérablement les coûts de climatisation en été et de chauffage en hiver⁶³⁰. Ces économies d'énergie se traduisent par des avantages économiques annuels, la valeur globale annuelle des avantages que procure chaque arbre étant évaluée entre 21 et 159 dollars américains, y compris les coûts d'entretien⁶³¹. Selon certaines études, les clients ont tendance à visiter plus fréquemment et pendant plus longtemps les centres commerciaux dotés d'espaces paysagers que les centres commerciaux qui ne le sont pas, à en avoir une meilleure impression de qualité et à être disposés à y dépenser plus d'argent⁶³². De même, il a été démontré que les employés préfèrent les bureaux dotés d'une quantité raisonnable de plantes à ceux qui ne le sont pas⁶³³ et qu'ils accomplissent généralement un travail de meilleure qualité, effectué avec plus de précision sous l'influence naturelle de plantes ornementales⁶³⁴. Par ailleurs, les jardins botaniques et les vergers historiques représentent un segment de plus en plus important du secteur touristique et revêtent une importance stratégique pour la génération de revenus dans ce secteur⁶³⁵.

Avantages environnementaux : l'importance des avantages environnementaux et l'efficacité des services écologiques varient selon l'espèce et la morphologie des plantes ornementales. Toutefois, il est démontré que les plantes ornementales atténuent presque tous les facteurs de stress générés par l'urbanisation galopante⁶³⁶. Plus particulièrement, les plantes ornementales agissent comme des systèmes de refroidissement naturels grâce à la transpiration et à l'interception du rayonnement par la couronne. Ce phénomène atténue l'effet d'îlot de chaleur urbain et protège la surface des trottoirs, des chaussées et des murs de la lumière et donc de la surchauffe⁶³⁷. De plus, il y a une corrélation positive entre la transpiration

⁶²⁴ Middleton, L. 2015.
⁶²⁵ Middleton, L. 2015.
⁶²⁶ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶²⁷ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁶²⁸ Czaja, M., et al. 2020.
⁶²⁹ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁶³⁰ Czaja, M., et al. 2020.
⁶³¹ Czaja, M., et al. 2020.
⁶³² Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁶³³ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁶³⁴ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁶³⁵ Rocha, C. S., et al. 2022.
⁶³⁶ Czaja, M., et al. 2020.
⁶³⁷ Czaja, M., et al. 2020.

et le refroidissement de l'air au coucher du soleil et pendant la période qui suit⁶³⁸. Dans les parcs, la transpiration des grandes plantes réduit la température de l'air de 0,5 à 4 °C⁶³⁹. Les plantes indigènes adaptent généralement leur morphologie pour éviter une transpiration excessive tout en rafraîchissant l'air environnant. Par exemple, les palmiers sont réputés pour réguler le taux d'humidité de l'air dans les climats tropicaux et subtropicaux⁶⁴⁰. Le pouvoir refroidissant naturel des plantes contribue indirectement à réduire les émissions des systèmes de chauffage et de climatisation, ce qui s'avère bénéfique pour l'ensemble du cycle⁶⁴¹. Par ailleurs, les plantes contribuent à réduire le ruissellement des eaux de surface et à réguler les débordements en cas de fortes pluies en absorbant l'eau par leurs racines lors du processus de transpiration. Comparativement aux surfaces pavées de zones urbaines, les espaces couverts de petits arbres peuvent réduire le ruissellement de jusqu'à 60 %, et ce pourcentage peut atteindre 99 % pour les pelouses⁶⁴². De la même façon, les plantes favorisent une meilleure infiltration des eaux pluviales dans le sol et assurent des conditions de sol favorables (humidité, fertilité, salinité, etc.)⁶⁴³. Plus particulièrement, les plantes à racines larges peuvent influencer certaines fonctions écologiques et ainsi contribuer à prévenir l'érosion du sol, à accroître sa capacité de rétention et à stabiliser sa structure en créant des micropores qui facilitent l'infiltration de l'eau en profondeur dans le profil du sol⁶⁴⁴. Certaines plantes ornementales utilisées en phytoremédiation s'avèrent particulièrement efficaces pour éliminer les contaminants du sol et des masses d'eau de façon rétroactive, ce qui en fait des espèces tout indiquées pour l'assainissement de zones contaminées⁶⁴⁵ et le traitement des eaux usées dans des sites éloignés aux infrastructures médiocres⁶⁴⁶.

Les plantes ornementales s'avèreraient également efficaces pour le traitement en marais artificiels. Des études ont notamment confirmé une diminution des concentrations de polluants entre le débit entrant et le débit sortant, de même qu'un taux d'élimination élevé de la demande chimique en oxygène et des solides en suspension, mais de faibles taux d'élimination du phosphore total, du phosphate, de l'azote ammoniacal et de l'azote total.

La végétation ornementale, tant sous forme de végétaux plantés que de zones humides flottantes, s'avère efficace pour séquestrer le carbone de l'air. La séquestration du dioxyde de carbone et la libération d'oxygène comme sous-produit de la photosynthèse améliorent inévitablement les microclimats⁶⁴⁷ et la qualité générale de l'air intérieur et extérieur⁶⁴⁸. Selon les résultats d'une expérience menée sur des tilleuls à petites feuilles pendant deux ans à Varsovie, le feuillage des plantes ornementales purifie l'air des polluants gazeux et aide à éliminer le dioxyde de carbone, les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), le monoxyde de carbone, le dioxyde d'azote et le dioxyde de soufre, en plus de capter les micropoussières⁶⁴⁹. La structure du limbe foliaire influe sur la quantité de poussière captée, comme le démontre les résultats d'une étude réalisée à Pékin, où les feuilles couvertes de poils denses avaient capté davantage de PM_{2,5} que celles à surface lisse⁶⁵⁰. Il a également été observé que les conifères captent plus de particules que les feuillus et qu'ils recaptent plus efficacement les particules après une période de précipitations⁶⁵¹. Dans le cadre de ces études, la quantité de poussière en suspension captée augmentait pendant la saison de croissance⁶⁵². Comme les arbres ont la capacité de réguler la température et d'absorber les particules de gaz, ils contribuent généralement à une réduction de la pollution par l'ozone⁶⁵³. Les plantes ornementales sont également des purificateurs d'air efficaces pour les espaces intérieurs. Le lierre (*Hedera helix*) est couramment utilisé pour sa capacité à éliminer le benzène, le formaldéhyde et le

⁶³⁸ Czaja, M., et al. 2020.
⁶³⁹ Czaja, M., et al. 2020.
⁶⁴⁰ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.
⁶⁴¹ Czaja, M., et al. 2020.
⁶⁴² Czaja, M., et al. 2020.
⁶⁴³ Rocha, C. S., et al. 2022.
⁶⁴⁴ Czaja, M., et al. 2020.
⁶⁴⁵ Rocha, C. S., et al. 2022.
⁶⁴⁶ Calheiros, C. S. C., 2015.
⁶⁴⁷ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶⁴⁸ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶⁴⁹ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶⁵⁰ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶⁵¹ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶⁵² Caballero-Serrano, V., et al. 2016.
⁶⁵³ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.

monoxyde de carbone ainsi qu'à absorber les composants de la fumée de cigarette dans les environnements intérieurs⁶⁵⁴. Dans le cadre d'une étude sur l'efficacité d'élimination du benzène de quatre espèces de plantes ornementales communes⁶⁵⁵, les chercheurs ont observé une réduction moyenne de 72 % de la concentration de benzène dans l'air intérieur sur une période de 72 heures. Ils ont également constaté que plus le taux de transpiration et la concentration en chlorophylle de la plante sont élevés, meilleure est sa capacité à éliminer le benzène de l'air intérieur⁶⁵⁶. Les caractéristiques stomatiques et la plasticité des espèces d'arbres ornementaux varient en fonction de la qualité de l'air; elles sont donc des outils pertinents pour la biosurveillance de la qualité de l'air aux fins de la planification de l'habitat urbain et des évaluations écologiques pour atteindre des objectifs de développement durable (Ilyas et coll., 2021⁶⁵⁷).

Une autre catégorie d'avantages environnementaux considérables liés à l'horticulture ornementale est l'augmentation de la biodiversité et le renforcement de la capacité des insectes à rendre des services écosystémiques⁶⁵⁸. Il a été démontré que les plantes ornementales favorisent le maintien d'une abondance et d'une diversité d'invertébrés, ce qui compense le déclin de ces espèces dû à la hausse de l'urbanisation⁶⁵⁹.

La biomasse et les sous-produits horticoles, y compris ceux obtenus à partir de plantes ornementales, constituent une matière de rechange aux dérivés traditionnels des combustibles fossiles pour la fabrication de matériaux d'emballage et de conditionnement écologiques, de biopesticides ainsi que d'arômes et d'enrobages naturels pour le secteur de l'alimentation, de même que pour la production de chaleur à partir de biomasse⁶⁶⁰. Certaines sources de biomasse, comme la biomasse des saules, présentent un intérêt économique pour les agriculteurs et les propriétaires fonciers⁶⁶¹. Elles fournissent également des milieux de culture (compost de déchets végétaux, fibres végétales, compost de champignons), des protéines d'origines unicellulaire et végétale, des fibres alimentaires et des composés nutritionnels, pharmaceutiques ou bioactifs extraits de plantes, qui contribuent tous indirectement à un modèle d'économie circulaire, à la réduction des émissions et à la protection de l'environnement⁶⁶².

Avantages socioculturels : quelle que soit l'espèce, les plantes présentent d'importants avantages sur le plan socioculturel et en matière de santé publique. Par exemple, elles agissent comme une barrière acoustique qui atténue le bruit ambiant pouvant affecter l'audition, le sommeil et la santé cardiovasculaire⁶⁶³. Alors que la capacité de réduction du bruit peut constituer un avantage environnemental, les interactions entre la perception sonore et la perception visuelle de verdure influent sur le niveau d'intrusion sonore⁶⁶⁴ et sur la perception de stress résultant des nuisances sonores⁶⁶⁵. Il est clairement démontré dans la littérature que les plantes ornementales contribuent à une meilleure qualité de vie. À elles seules, la culture et la contemplation de plantes favorisent la santé physique et mentale⁶⁶⁶ et ont des effets positifs sur divers indicateurs physiologiques quantitatifs (activité électrique cérébrale, tension artérielle, pouls, humeur, anxiété chronique et réactionnelle)⁶⁶⁷. Yugian Wang et ses collaborateurs ont étudié les effets psychophysiologiques bénéfiques que procurent les paysages comprenant des bambous ornementaux sur les étudiants de niveau collégial comparativement aux paysages urbains. Selon leurs conclusions, les tiges de bambou qui ne sont pas vertes ou les tiges de bambou multicolores contribueraient davantage à réduire la tension et l'anxiété et à favoriser la relaxation. Au Royaume-Uni, Chalmin-Pui et ses collaborateurs (2021)⁶⁶⁸ ont démontré que le taux de cortisol diurne

⁶⁵⁴ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.

⁶⁵⁵ Gong, Y., et al. 2019.

⁶⁵⁶ Gong, Y., et al. 2019.

⁶⁵⁷ Ilyas, M., et al. 2021.

⁶⁵⁸ Caballero-Serrano, V., et al. 2016.

⁶⁵⁹ Salisbury, A., et al. 2019.

⁶⁶⁰ Grade, S., et al. 2019.

⁶⁶¹ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁶⁶² Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁶³ Czaja, M., et al. 2020.

⁶⁶⁴ Czaja, M., et al. 2020.

⁶⁶⁵ Chalmin-Pui, L.S., et al. 2021.

⁶⁶⁶ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁶⁶⁷ Wang Y., et al. 2021.

⁶⁶⁸ Chalmin-Pui, L.S., et al. 2021.

des résidents était plus élevé après la plantation de cultures ornementales dans les jardins aménagés devant leur résidence. Les résidents étaient donc plus heureux, plus détendus et plus motivés à s'épanouir sur le plan personnel. Leur sentiment de fierté individuelle et de fierté pour leur quartier s'en était également vu amélioré. De même, les jardins privés rehaussent les avantages sociaux et culturels liés aux plantes, comme la « qualité esthétique » des propriétés, les « loisirs », la « cohésion sociale », la « biophilie » et la « tranquillité ». En plus d'accroître les possibilités d'interaction sociale entre les membres d'une famille et d'une collectivité, ils facilitent également le rétablissement après l'agitation sociale⁶⁶⁹.

Les espaces verts favorisent l'éducation à l'environnement⁶⁷⁰, offrent un contact accru avec la nature⁶⁷¹ et encouragent la science citoyenne⁶⁷². Les jardins botaniques, les parcs et les jardins privés offrent des possibilités de programmes éducatifs pour tous les âges afin d'encourager le sens des responsabilités et le souci de la protection de l'environnement naturel⁶⁷³. La présence de plantes dans l'environnement d'apprentissage d'un enfant améliore ses capacités d'apprentissage en l'aidant à se concentrer⁶⁷⁴. Il a été démontré que les contacts avec la nature peuvent améliorer le degré de satisfaction à l'égard de la vie professionnelle et personnelle et influencer sur l'humeur et la cognition⁶⁷⁵. Par exemple, les roses, les géraniums et les lys qui entourent les habitations stimuleraient des émotions positives, la bonne humeur et la créativité, en plus de contribuer à soulager la fatigue mentale et les symptômes d'inconfort physique⁶⁷⁶. Certaines espèces de plantes ornementales, comme le genre *Chrysanthemum*, originaire d'Asie, sont utilisées dans la production d'huiles essentielles pour traiter diverses maladies comme l'ostéoporose, le cancer, l'hypertension, l'obésité, le diabète, l'irritation oculaire, la goutte et certaines affections cutanées⁶⁷⁷.

Infrastructures vivantes : les plantes ornementales représentent des solutions de traitement des eaux et des sols moins coûteuses que les infrastructures traditionnelles et donc idéales pour les régions disposant de ressources financières limitées^{678,679}. Outre les régions éloignées, les zones urbaines peuvent également tirer des avantages financiers de la réutilisation des eaux grises traitées sur place⁶⁸⁰. Par ailleurs, l'intégration de jardins de pluie dans l'aménagement paysager permet d'éliminer les agents pathogènes et les substances polluantes des eaux pluviales de manière rentable, de réalimenter les réservoirs aquifères ou de réduire les coûts de consommation d'eau pour des usages secondaires, comme les chasses d'eau des toilettes ou la lessive, et ce, dans l'ensemble d'un bâtiment. Les toits verts et les murs végétalisés absorbent les eaux de pluie et agissent comme des coupe-feux, ce qui prolonge la durée de vie des bâtiments et augmente leur compatibilité avec l'installation de panneaux solaires.

La présente analyse documentaire démontre clairement que le secteur de l'horticulture ornementale offre de nombreux avantages, dont certains sont plus évidents que d'autres. La pandémie de COVID-19 a attiré l'attention sur les avantages des espaces verts, en particulier dans les zones urbaines en confinement. Les plantes ornementales jouent un rôle de plus en plus important pour rapprocher les gens de la nature.

⁶⁶⁹ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁷⁰ Rocha, C. S., et al. 2022.

⁶⁷¹ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁷² Garbuzov, M., F. L. W. Ratnieks. 2014.

⁶⁷³ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁷⁴ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁷⁵ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁷⁶ Ciftcioglu, G. C., et al. 2019.

⁶⁷⁷ Hadizadeh, H., L. Samiei, A. Shakeri. "Chrysanthemum, an ornamental genus with considerable medicinal value: A comprehensive review". *South African Journal of Botany*. 2022. 144. pp. 23-43. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.09.007>.

⁶⁷⁸ Calheiros, C. S. C. 2015.

⁶⁷⁹ Hernández, M. E., et al. 2018.

⁶⁸⁰ Prodanovic, V., et al. 2019.

ANNEXE A : FORMULES

- Dans les parcs, la transpiration des grandes plantes réduit la température de l'air de 0,5 à 4 °C.
- Une différence de 4 à 8 °C peut être constatée entre un site ouvert et un site situé sous la cime des arbres.
- Un arbre planté au bon endroit près d'une résidence peut réduire les besoins en climatisation de 30 %, et un arbre mature peut absorber jusqu'à 450 litres d'eau, pour ensuite les transpirer sous forme de vapeur d'eau, ce qui rafraîchit l'air ambiant.
- La pelouse saine de huit cours avant de taille moyenne a un pouvoir refroidissant de près de 70 tonnes d'air conditionné (ce qui serait suffisant pour 16 maisons moyennes).
- Selon une étude menée aux Pays-Bas par KPMG (2012), avec l'aménagement de 10 % d'espaces verts supplémentaires dans la région, 130 personnes de moins souffriraient de dépression, ce qui se traduirait par des économies sur les soins de santé et l'absentéisme d'environ 800 000 euros.
- Un seul hectare d'infrastructures naturelles et de phytotechnologies fournirait annuellement 18 870 dollars américains de bienfaits pour la santé, auxquels on peut ajouter 12 829 dollars américains de services écologiques.
- Une « dose de verdure », définie comme 20 minutes de marche dans un parc urbain, est sensiblement équivalente à l'effet maximal d'une dose du médicament le plus commun pour traiter le déficit d'attention chez les jeunes.
- L'aménagement paysager peut faire augmenter la valeur de revente d'une propriété d'environ 15 % et un investissement de 5 % de la valeur totale d'une résidence en aménagement paysager peut générer un rendement d'au moins 150 %.
- La valeur annuelle des avantages que procurent les parcs urbains de Toronto, au Canada, était estimée à 26 326 dollars américains en 2008.
- Le jardinage communautaire favorise le bien-être en facilitant les occasions d'interactions sociales, en permettant la pratique d'activités qui revêtent une valeur culturelle et en atténuant la pauvreté alimentaire.
- Le taux de criminalité a tendance à être moins élevé dans les quartiers dotés de beaux parcs
- Les jardins familiaux jouent un rôle important dans le maintien des ressources phytogénétiques, en tant que centres de biodiversité agricole potentiels, et dans la lutte contre la pauvreté; ils s'avèrent essentiels pour réduire la faim et la malnutrition dans le monde face à la crise alimentaire imminente.
- La participation à des initiatives de jardinage communautaire offre de nombreux avantages, dont des aliments à prix réduit, une meilleure santé physique (cardiovasculaire) et une meilleure santé mentale.
- Les personnes qui s'adonnent au jardinage communautaire ont tendance à consommer des fruits et des légumes 5,7 fois par jour, comparativement aux personnes qui font du jardinage à domicile (4,6 fois par jour) et aux personnes qui ne jardinent pas (3,9 fois par jour). L'on a également observé que 56 % des personnes qui s'adonnent au jardinage communautaire respectaient les recommandations nationales de consommer des fruits et des légumes.
- Les espaces verts sont souvent considérés comme les « poumons des villes », et des études ont démontré qu'un arbre mûr peut produire chaque jour suffisamment d'oxygène pour quatre personnes. En zone urbaine, un arbre mûr peut intercepter jusqu'à 20 kg de poussière par année et capter jusqu'à 7 000 particules en suspension par litre d'air.
- Les plantes d'intérieur sont des purificateurs d'air peu coûteux qui nécessitent peu d'entretien; elles peuvent réduire de 75 % la quantité de composés organiques volatils totaux émis dans l'air intérieur soit à une concentration de moins de 100 p.p. 10⁹.
- Le pourcentage d'élimination de matière polluante (toluène) de quatre espèces de plantes placées dans des chambres fermées hermétiquement varie, *Hedera helix* offrant le pourcentage

d'élimination le plus élevé (91,1 %), suivi des espèces *Dracaena deremensis*, *Aglaonema spp.* et *Chlorophytum comosum* (47,9 %).

- L'ajout de plantes dans des lieux de travail sans fenêtre améliore de 12 % le temps de réaction des personnes qui effectuent des tâches à l'ordinateur et réduit leur tension artérielle systolique dans une proportion allant jusqu'à quatre unités.
- La présence de plantes ornementales à la maison et au travail favorise la fixation mnémonique et la concentration.
- Les arbres absorbent les polluants atmosphériques (p. ex. : NO₂, SO₂ et O₃) et interceptent la matière particulaire (PM10).
- Un érable à sucre de 30 cm de diamètre a la capacité de séquestrer 60 mg de cadmium, 140 mg de chrome, 820 mg de nickel et 5 200 mg de plomb pendant une saison de croissance.
- Une pelouse de 15 m² (50 pi²) produit suffisamment d'oxygène chaque année pour répondre aux besoins d'une famille de quatre personnes.
- La végétation ornementale, tant sous forme de végétaux plantés que de zones humides flottantes, s'avère efficace pour séquestrer le carbone de l'air.
- Un petit arbre de 8 à 15 cm de diamètre qui pousse lentement peut séquestrer 16 kg de CO₂ par année; ce nombre passe à 360 kg pour un grand arbre à son niveau maximal de croissance.
- Les plantes aquatiques ornementales contribuent également à assainir l'eau en absorbant les minéraux et le dioxyde de carbone qu'elle contient. Les plantes ornementales aquatiques comme la renoncule aquatique et la violette d'eau (aussi appelées oxygénateurs) libèrent de grandes quantités d'oxygène dans l'eau.
- Les plantes contribuent à réduire le ruissellement des eaux de surface et à réguler les débordements en cas de fortes pluies en absorbant l'eau par leurs racines lors du processus de transpiration. Les espaces couverts de petits arbres peuvent réduire le ruissellement de jusqu'à 60 %, et ce pourcentage peut atteindre 99 % pour les pelouses.
- Certaines plantes ornementales utilisées en phytoremédiation s'avèrent particulièrement efficaces pour éliminer les contaminants du sol et des masses d'eau de façon rétroactive, ce qui en fait des espèces tout indiquées pour l'assainissement de zones contaminées.
- L'augmentation de la biodiversité et le renforcement de la capacité des insectes à rendre des services écosystémiques figurent parmi les autres avantages environnementaux liés à l'horticulture ornementale.
- Les arbres plantés autour des zones résidentielles contribuent non seulement à rehausser le charme des espaces, mais également à réduire le bruit.
- La réduction de dioxyde d'azote associée aux arbres entraînerait une diminution importante des cas de problèmes respiratoires, ce qui représenterait des avantages d'une valeur de 7 millions de dollars américains par année pour les habitants de la ville et permettrait de réaliser d'importantes économies en matière de santé.
- Les plantes agissent comme une barrière acoustique qui atténue le bruit ambiant pouvant affecter l'audition, le sommeil et la santé cardiovasculaire.
- Les individus résidant dans un quartier doté d'espaces verts étaient moins susceptibles de souffrir de surpoids ou d'obésité.
- Les interventions sur le mode de vie qui visent à accroître la pratique d'activités physiques et à réduire l'obésité sont efficaces pour prévenir le diabète de type 2. Les espaces verts contribuent donc à prévenir le diabète en favorisant des modes de vie plus actifs.
- Les personnes ayant accès à des espaces verts en milieu résidentiel avaient un indice de masse corporelle plus sain à l'âge adulte ainsi qu'une meilleure tension artérielle.
- L'« ordonnance verte » est une approche non médicale efficace, rentable, sans effets secondaires et durable pour améliorer la santé physique et mentale.
- Une expérience visant à explorer les effets des plantes ornementales sur la tolérance à la douleur dans une chambre d'hôpital simulée a démontré que celles-ci contribuent à réduire la perception

de la douleur. En outre, les plantes à fleurs auraient de meilleurs effets sur la durée de tolérance à la douleur, sur l'intensité de la douleur et sur la détresse que les plantes sans fleurs.

- Ce n'est pas seulement le fait de jouer à l'extérieur pendant la récréation, mais aussi la végétation de la cour d'école, qui améliore le bien-être physiologique des élèves et réduit le stress physiologique de manière considérable.
- Les élèves qui jardinent sont deux fois plus susceptibles de consommer les portions de fruits et de légumes recommandées que ceux qui n'ont pas de jardin.
- Les personnes exposées à des plantes pendant des périodes prolongées (et celles qui ont été exposées à des plantes ornementales) ont tendance à entretenir de meilleures relations avec les autres, les plantes contribuant à augmenter considérablement la capacité de compassion des gens et à stimuler des émotions positives comme la gratitude, l'espoir, l'empathie, la joie, l'amour, la fierté, le calme, la surprise et l'émerveillement.
- Les espaces verts sont bénéfiques pour la santé des patients et les jardins de guérison devraient être conçus en fonction des besoins variés des patients, des visiteurs et des soignants.
- L'installation d'un toit vert peut améliorer la gestion des eaux pluviales en retenant les eaux de pluie et en retardant le débit de pointe, ce qui réduit les risques d'inondation
- La capacité des infrastructures vertes à abaisser la température a fait l'objet de nombreuses études. À Tokyo, une étude de cas réalisée en été dans une maison à deux étages et portant sur l'incidence des plantes sur la performance thermique d'un bâtiment a révélé une réduction de 11 °C de la température de la paroi intérieure et de 13 °C de la température de la paroi extérieure.

ANNEXE B : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITÉES

1. 'A living monument': Indigenous healing and medicine garden being planted in Milton | StCatharinesStandard.ca. <https://www.stcatharinesstandard.ca/local-milton/life/2021/05/27/a-living-monument-indigenous-healing-and-medicine-garden-being-planted-in-milton.html>.
2. Abbass, O. A., D. J. Sailor, E. T. Gall. "Effectiveness of indoor plants for passive removal of indoor ozone". *Building and Environment*. 2017. 119. 62-70. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.04.007>.
3. Agize, M., S. Demissew, Z. Asfaw. "Indigenous Knowledge On Management Of Home Gardens And Plants In Loma And Gena Bosa Districts (Weredas) Of Dawro Zone". Southern Ethiopia: Plant Biodiversity Conservation, Sustainable Utilization And Environmental Protection. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*. 2013. 10(1). pp 63-99.
4. AIPH/FCI factsheets detail the scientifically proven benefits of fresh flowers • AIPH. <https://aiph.org/floraculture/news/factsheets-detailing-the-scientifically-proven-benefits-of-fresh-flowers/#:~:text=Flowers%20put%20you%20in%20a%20better%20mood%20%E2%80%93,and%20generate%20a%20more%20optimistic%20outlook%20on%20life.?msclkid=3bb43fa9c29b11ec839505194d50123a>.
5. Akers A, J. Barton, R. Cossey, P. Gainsford, M. Griffin, D. Micklewright. "Visual color perception in green exercise: positive effects on mood and perceived exertion". *Environmental Science and Technology*. 2012. 46(16). pp. 8661-8666. DOI: 10.1021/es301685g.
6. Akpınar, A. "How is high school greenness related to students' restoration and health?". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. 16. pp. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.01.007>.
7. Akpınar, A. 2016.
8. Alaimo, K., T.M. Reischl, J.O. Allen. "Community gardening, neighborhood meetings, and social capital". *J. Community Psych*. 2010. 38(4). pp. 497-514.
9. Al-Kayiem, H.H., K. Koh, Tri. W. B. Riyadi, M. Effendy. "A Comparative Review on Greenery Ecosystems and Their Impacts on Sustainability of Building Environment". *Sustainability*. 2020. 12(20). 8529. <https://doi.org/10.3390/su12208529>.
10. Alsnes, I.V., L. J. Vatten, A. Fraser, J. H. Bjørngaard, J. Rich-Edwards, P. R. Romundstad, B. O. Åsvold. "Hypertension in pregnancy and offspring cardiovascular risk in young adulthood: prospective and sibling studies in the HUNT Study (Nord-Trøndelag Health Study) in Norway". *Hypertension*. 2017. 69(4). pp. 591-598. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.08414.
11. Alvarsson, J. J., S. Wiens, M. E. Nilsson. "Stress Recovery during Exposure to Nature Sound and Environmental Noise". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2010. 7(3). pp. 1036-046. DOI: 10.3390/ijerph7031036.
12. Ambrey, C.L., Fleming, C.M. & Manning M. "Greenspace and life satisfaction: The moderating role of fear of crime in the neighbourhood. In: Opportunities for the Critical Decade: Enhancing wellbeing within Planetary Boundaries". Presented at the Australia New Zealand Society for Ecological Economics 2013 Conference, The University of Canberra and Australia New Zealand Society for Ecological Economics, Canberra, Australia. 2014.
13. Andarge, E., A. Shonga, M. Agize, A. Tora. "Utilization and conservation of medicinal plants and their associated Indigenous Knowledge in Dawuro Zone: An ethnobotanical approach". *International Journal of Medicinal Plant Research*. 2015. 4 (3). pp. 330-337.
14. Anderson, B.J. "An Exploration of the Potential Benefits of Healing Gardens on Veterans with PTSD". 2011. Utah State University. Master of Landscape Architecture. <https://doi.org/10.26076/8cb3-cfd7>.
15. Anderson, C.L., M. Monroy, D. Keltner. "Awe in Nature Heals: Evidence from Military Veterans, At-Risk Youth and College Students". *Emotion*. 2018. 18(8). pp. 1195-1202. <https://doi.org/10.1037/emo0000442>.
16. Andrada Il, R. T. "Relating urban forests and urban tourism: Exploring people's perceptions, preferences and movement in Washington DC". 2015. West Virginia University. Doctor of Philosophy in Forest Resource Science. 5106. <https://researchrepository.wvu.edu/etd/5106>.

17. Annerstedt M. P. Währborg. "Nature-assisted therapy: Systematic review of controlled and observational studies". *Scandinavian Journal of Public Health*. 2011. 39(4). pp. 371-388. DOI: 10.1177/1403494810396400.
18. Appleby, M. "How do environmental benefits of real Christmas tress stack up". *Horticulture Week*. Teddington. 2019.
19. Aspinall, P., P. Mavros, R. Coyne, J. Roe. "The urban brain: analysing outdoor physical activity with mobile EEG". *British Journal of Sports Medicine*. 2015. 49(4). pp. 272-276. DOI: 10.1136/bjsports-2012-091877.
20. Astell-Burt T., R. Mitchell, T. Hartig. "The association between green space and mental health varies across the lifecourse. A longitudinal study". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2014. 68(6). pp. 578-583. DOI: 10.1136/jech-2013-20376.
21. Astell-Burt, T., Feng X nd Kolt G.S. 2014. "Is neighbourhood green space associated with a lower risk of type 2 diabetes? Evidence from 267,072 Australians". *Diabetes Care*. 2014. 37(1). pp.197-201. DOI: 10.2337/dc13-1325.
22. Barbhuiya, A.R., U.K Sahoo, K. Upadhyaya. "Plant Diversity in the Indigenous Home Gardens in the Eastern Himalayan Region of Mizoram, Northeast India". *Economic Botany*. 2016. 70. pp. 115-131. <https://doi.org/10.1007/s12231-016-9349-8>.
23. Beaudoin, M. "Verdir les villes pour la santé de la population". 2017. Revue de la Littérature Direction de la santé environnementale et de la toxicologie. Institut national de santé publique du Québec.
24. Beautification Strategy. City of Vaughan, 2022. https://www.vaughan.ca/services/residential/parks_forestry_operations/horticulture/Beautification-Strategy/Pages/default.aspx?msclkid=74d09483c29b11ec916e662cf06eb6d1.
25. Behe, B.K., B.L. Campbell, C.R. Hall, H. Khachatryan, J.H. Dennis, C. Yue. "Consumer preferences for local and sustainable plant production characteristics". *HortScience*. 2013. 48. pp. 200-208.
26. Behe, B.K., J. Hardy, S. Barton, J. R. Brooker, T. Fernandez, C.R. Hall, J. M. Hicks, et al. "Landscape Plant Material, Size, and Design Sophistication Increase Perceived Home Value". *Journal of Environmental Horticulture*. 2005. 23. pp. 127-133. 10.24266/0738-2898-23.3.127.
27. Beil, K., D. Hanes. "The Influence of Urban Natural and Built Environments on Physiological and Psychological Measures of Stress - a Pilot Study". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2013. 10(4). pp. 1250-1267. <https://doi.org/10.3390/ijerph10041250>.
28. Berman M.G., E. Kross, K.M. Krpan, M.K. Askren, A. Burson, P.J. Deldin, S. Kaplan, et al. "Interacting with nature improves cognition and affect for individuals with depression". *Journal of Affective Disorders*. 2012. 140(3). pp. 300-305. DOI: 10.1016/j.jad.2012.03.012.
29. Beukeboom, C. J., D. Langeveld, K. Tanja-Dijkstra. "Stress reducing effects of real and artificial nature in a hospital waiting room". *Journal of Alternative and Complementary Medicine*. 2012. 18(4). pp. 329-333. <https://doi.org/10.1089/acm.2011.0488>.
30. Bezerra, A.C.V.; da Silva, C.E.M.; Soares, F.R.G.; da Silva, J.A.M. "Factors associated with people's behavior in social isolation during the COVID-19 pandemic". *Cienc. Saude Coletiva*. 2020, 25, pp. 2411-2421.
31. Bhattacharjee S.K., L.C. De. "Advanced commercial floriculture". Aavishkar Publishers, Distributors, Jaipur. 2010.
32. Bhattacharjee S.K., L.C. De. "Post Harvest Technology of flowers and ornamental plants". *Pointer Publishers*, Jaipur. 2005.
33. Bodicoat, D.H., G. O'Donovan, A. M. Dalton, L. J. Gray, T. Yates, C. Edwardson, S. Hill, D. R Webb, et al. "The association between neighbourhood greenspace and type 2 diabetes in a large cross-sectional study". *British Medical Journal Open*. 2014. 4(12). e006076. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006076>.
34. Bowen, K. J., Y. Lynch. "The public health benefits of green infrastructure: the potential of economic framing for enhanced decision making". *Environmental Sustainability*. 2017. 25.
35. Bowler D.E., L. M. Buyung-Ali, T. M. Knight, A. S. Pullin. "A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments". *BMC Public Health*. 2010. 10. 456. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456>.

36. Bratman, G. N., G. C. Daily, B. J. Levy, J. J. Gross. "The benefits of nature experience: Improved affect and cognition". *Landscape and Urban Planning*. 2015. 138. pp. 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.02.005>.
37. Bratman, G. N., H. A. Olvera-Alvarez, J. J. Gross. "The affective benefits of nature exposure". *Social and Personality Psychology Compass*. 2021. 15(8). e12630. <https://doi.org/10.1111/spc3.12630>.
38. Bratman, G. N., J. P. Hamilton, G. C. Daily. "The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health". *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2012. 1249(1). pp. 118-136. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.06400.x>.
39. Bratman, G.N., J.P. Hamilton, K.S. Hahn, G.C. Daily, J.J. Gross. "Nature experience reduces rumination and subgenual prefrontal cortex activation". *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. 2015. 112. pp. 8567-8572.
40. Caballero-Serrano, V., M. Onaindia, J. G. Alday, D. Caballero, J. C. Carrasco, B. McLaren. J. Amigo. "Plant diversity and ecosystem services in Amazonian home gardens of Ecuador". *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 2016. 225, pp.116-125. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.04.005>.
41. Caballero-Serrano, V., B. McLaren, J. C. Carrasco, J. G. Alday, L. Fiallos, J. Amigo, M. Onaindia. "Traditional ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens, Global Ecology and Conservation". *Global Ecology and Conservation*. 2019. 17. e00524. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00524>.
42. Calheiros, C. S. C., Bessa, V. S., Mesquita, R. B. R., Brix, H., Rangel, A. O. S. S., P. M. L. Castro. "Constructed wetland with a polyculture of ornamental plants for wastewater treatment at a rural tourism facility". *Ecological Engineering*. 2015. 79. pp. 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2015.03.001>.
43. Calvet-Mir, L., E. Gómez-Baggethun, V. Reyes-García. "Beyond food production: Ecosystem services provided by home gardens. A case study in Vall Fosca, Catalan Pyrenees, Northeastern Spain". *Ecological Economics*. 2012. 74. pp. 153–160. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.12.011>.
44. Cameron, R.W.F., T. Blanuša, J.E. Taylor, A. Salisbury, A.J. Halstead, B. Henricot, K. Thompson, "The domestic garden – Its contribution to urban green infrastructure." *Urban Forestry and Urban Greening*. 2012. 11(2). pp. 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2012.01.002>.
45. Campbell, B., J.H. Campbell, and A. Rihn. "Impact of the coronavirus pandemic on plant purchasing in the Southeast". *Agribusiness*. 2021. 37(1). pp. 160-170, <https://doi.org/10.1002/agr.21685>.
46. Canadian Best Practices Portal – CBPP. (2016). <https://Cbpp-Pcpe.Phac-Aspc.Gc.ca/Ppractice/Green-Prescription/>. Retrieved 2016, from <https://cbpp-pcpe.phac-aspc.gc.ca/pppractice/green-prescription/>.
47. Canadian Christmas tree growers association. 2004. Environmental Issues: Why Buy a Real Christmas Tree.
48. Carney, P. A., J. L. Hamada, R. Rdesinski, L. Sprager, K. R. Nichols, B. Y. Liu, J. Pelayo, M. A. Sanchez, J. Shannon. "Impact of a community gardening project on vegetable intake, food security and family relationships: a community-based participatory research study". *Journal of community health*. 2012, 37(4). pp. 874-881. <https://doi.org/10.1007/s10900-011-9522-z>.
49. Castleton, H., V. Stovin, S.B.M. Beck, J.B. Davison. "Green roofs; building energy savings and the potential for retrofit". *Energy and Buildings*. 2010. 42(10). pp. 1582-1591. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2010.05.004>.
50. Castro, D. C., M. Samuels, A. E. Harman. "Growing healthy kids: A community garden-based obesity prevention program". *American Journal of Preventive Medicine*. 2013. 44(Suppl. 3). pp. S193-S199. DOI: 10.1016/j.amepre.2012.11.024.
51. Center for Neighborhood Technology. "The value of green infrastructure: A guide to recognizing its economic, environmental and social benefits". 2011. Chicago. CNT_Value-of-Green-Infrastructure.pdf.
52. Chalmin-Pui, L.S., J. Roe, A. Griffiths, N. Smyth, T. Heaton, A. Clayden, A., R. Cameron. "It made me feel brighter in myself- The health and wellbeing impacts of a residential front garden horticultural intervention". *Landscape and Urban Planning*. 2021. 205, 103958. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103958>.

53. Chawla L, K. Keena, I. Pevec, E. Stanley. "Green schoolyards as havens from stress and resources for resilience in childhood and adolescence". *Health Place*. 2014. 28. pp.1-13. DOI: 10.1016/j.healthplace.2014.03.001.
54. Chen, L., C. Liu, L. Zhang, R. Zou, Z. Zhang. "Variation in Tree Species Ability to Capture and Retain Airborne Fine Particulate Matter (PM_{2.5})". *Scientific Reports*. 2017. 7. 3206. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-03360-1>.
55. Chiesura, A. "The role of urban parks for the sustainable city". *Landscape and Urban Planning*. 2004. 68. pp. 129-138. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>.
56. Choe S.A., S. Kauderer, M. N. Eliot, K. B. Glazer, S. L. Kingsley, L. Carlson, Y. A. Awad, J. D. Schwartz, D. A. Savitz, G. A. Wellenius. "Air pollution, land use, and complications of pregnancy". *Science of the Total Environment*. 2018. 645. pp. 1057-1064. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2018.07.237.
57. Christian Krekel, Jens Kolbe, Henry Wüstemann, "The greener, the happier? The effect of urban land use on residential wellbeing". *Ecological Economics*. 2016. 121. pp. 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.005>.
58. Chu, H.-Y., H.-S. Chan, M.-F. Chen. "Effects of Horticultural Activities on Attitudes toward Aging, Sense of Hope and Hand-Eye Coordination in Older Adults in Residential Care Facilities." *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(12): 6555. DOI: 10.3390/ijerph18126555.
59. Ciftcioglu, G. C., S. Ebedi, K. Abak. "Evaluation of the relationship between ornamental plants – based ecosystem services and human wellbeing: A case study from Lefke Region of North Cyprus". *Ecological Indicators*. 2019. 102, pp. 278-288. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.02.048>.
60. Clark, E., C.F. Chatto. "Biophilic design: strategies to generate wellness and productivity", p. 1–7 In: American Institute of Architects Foundation, A. I. o. A., Association of Collegiate Schools of Architecture (ed.), Design Health. 2014.
61. Clarke, L. W., L. Li, G. D. Jenerette, and Z. Yu. "Drivers of plant biodiversity and ecosystem service production in home gardens across the Beijing Municipality of China". *Urban Ecosystems*. 2014. 17. pp. 741-760 DOI: 10.1007/s11252-014-0351-6.
62. Clifton, O.E., A.M. Fiore, W.J. Massman, C.B. Baublitz, M. Coyle, L. Emberson, S. Fares, et al; "Dry deposition of ozone over land: Processes, measurement, and modeling". *Reviews of Geophysics*. 2020. 58(1). DOI: 10.1029/2019RG000670.
63. Connecting the Dots: Regional Green Infrastructure Network Resource Guide, Metro Vancouver.
64. Constitution of the World Health Organization (who.int). <https://www.who.int/about/governance/constitution>.
65. Corley, J., J.A. Okely, A.M. Taylor, D. Page, M. Welstead, B. Skarabela, P. Redmond, S.R. Cox, , T.C. Russ. "Home garden use during COVID-19: associations with physical and mental wellbeing in older adults". *Journal of Environmental Psychology*. 2021. 73, 101545 <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101545>.
66. Coronado, S. "Urban Plantings". *Bee Culture*. 2016. 144(5). pp. 30-32. Retrieved from <http://libaccess.mcmaster.ca/libaccess.lib.mcmaster.ca/login?url=https://www-proquest-com.libaccess.lib.mcmaster.ca/trade-journals/urban-plantings/docview/1789279798/se-2?accountid=12347>.
67. Costanza R., O. Pérez-Maqueo M.L.Martinez, P. Sutton, S.J. Anderson, K. Mulder. "The value of coastal wetlands for hurricane protection". *Ambio*. 2008. 37(4). pp. 241-248. DOI: 10.1579/0044-7447(2008)37[241:tvocwf]2.0.co;2.
68. COVID-19 pandemic fueled massive growth in green industry - Morning Ag Clips <https://www.morningagclips.com/covid-19-pandemic-fueled-massive-growth-in-green-industry/>
69. Cui, Y. "Research of the Method on Humanistic Medical Environment Design". 2004. Southeast University, Nanjing, China. Master's dissertation.
70. Czaja, M., Kołton, A., & Muras, P. "The Complex Issue of Urban Trees—Stress Factor Accumulation and Ecological Service Possibilities." *Forests*. 2020. 11(9):932. <https://doi.org/10.3390/f11090932>.
71. Daisuke, M. "Relationship between Community of Home Gardening and Health of Elderly: A web-based cross sectional survey in Japan". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16, 1389; DOI: 10.3390/ijerph16081389.

72. Damschen E.I., N.M. Haddad, J.L. Orrock, J.J. Tewksbury, D.J. Levey. "Corridors increase plant species richness at large scales". *Science*. 2006. 313(5791). pp.1284-1286. 10.1126/science.1130098.
73. de Bell, S., M. White, A. Griffiths, A. Darlow, T. Taylor, B. Wheeler, R. Lovell. "Spending time in the garden is positively associated with health and wellbeing: results from a national survey in England". *Landscape and Urban Planning*. 2020. 200, 103836 <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103836>.
74. De Nicola, F., G. Maisto, M.V. Prati, A. Alfani. "Leaf accumulation of trace elements and polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in *Quercus ilex* L". *Environmental Pollution*. 2008. 153(2). pp. 376-383. DOI: 10.1016/j.envpol.2007.08.008.
75. Detwiler, S. "Growing green: how green infrastructure can improve community livability and public health". *American Rivers*. 2012. www.americanrivers.org.
76. Di, H.F., D.N. Wang. "Cooling effect of ivy on a wall". *Experimental Heat Transfer*. 1999. 12(3). pp. 235-245.
77. Dietz, D. "Does landscaping increase property value? - Pennsylvania Association of Realtors®" (parealtors.org). 2013. <https://www.parealtors.org/does-landscaping-increase-property-value/>.
78. Draper, C, D. Freedman. "Review and analysis of the benefits, purposes, and motivations associated with community gardening in the United States". *Journal of Community Practice*. 2010. 18 (4). pp. 458-492.
79. Dzhambov, A.M., D.D. Dimitrova. "Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: a systematic review". *Noise Health*. 2014. 16 (70). pp. 157-165. DOI: 10.4103/1463-1741.134916.
80. Econometric Research Limited. *The Economic Impacts of Ornamental Horticulture in Canada and the Provinces*. 2022.
81. Elzeyadi, I. "Daylighting-Bias and Biophilia: Quantifying the Impacts of Daylighting and Views on Occupants Health". In: *Thought and Leadership in Green Buildings Research. Greenbuild 2011 Proceedings*. Washington, DC: USGBC Press 2011. https://www.researchgate.net/publication/344361245_Daylighting-Bias_and_Biophilia_Quantifying_the_Impacts_of_Daylighting_and_Views_on_Occupants_Health.
82. EPA, U.S. "Green infrastructure in parks: a guide to collaboration, funding, and community engagement". 2017. https://www.epa.gov/sites/production/files/2017-05/documents/gi_parksplaybook_2017-05-01_508.pdf.
83. Escobedo, F.J., T. Kroeger, J.E. Wagner. "Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices". *Environmental Pollution*. 2011. 159. pp. 2078-87. 10.1016/j.envpol.2011.01.010.
84. Ethel L. Dupar's Fragrant Garden - The Lighthouse for the Blind, Inc. (lhblind.org).
85. Eyquem, J. L. *Rising Tides and Shifting Sands: Combining Natural and Grey Infrastructure to Protect Canada's Coastal Communities*. Intact Centre on Climate Adaptation, University of Waterloo. 2021. [UoW_ICCA_2021_12_Coastal_Protection_Grey_NbS.pdf](https://www.intactcentreclimateadaptation.ca/UoW_ICCA_2021_12_Coastal_Protection_Grey_NbS.pdf) (intactcentreclimateadaptation.ca).
86. Fitzky, A. C., H. Sandén, T. Karl, S. Fares, C. Calfapietra, R. Grote, S. Amélie, B. Rewald. "The Interplay Between Ozone and Urban Vegetation—BVOC Emissions, Ozone Deposition, and Tree Ecophysiology". *Frontiers in Forests and Global Change*. 2019. 2. e50. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2019.00050>.
87. Fitzsimons, J. A., S. Branigan, C. L. Gillies, R. D. Brumbaugh, J. Cheng, B. M. DeAngelis, L. Geselbracht, B. Hancock, A. Jeffs, T. McDonald, I. M. McLeod, B. Pogoda, S. J. Theuerkauf, M. Thomas, S. Westby, P. S. E. zu Ermgassen. "Restoring shellfish reefs: Global guidelines for practitioners and scientists". *Conservation Science and Practice*. 2020. 2(6). e198. DOI: 10.1111/csp2.198.
88. Fleurs de Villes Toronto - A Floral Trail Through Bloor-Yorkville. <https://www.bloor-yorkville.com/fleursdevilles/>.
89. Flowers, E.P., P. Freeman, V.F. Gladwell. "A cross-sectional study examining predictors of visit frequency to local green space and the impact this has on physical activity levels". *BMC Public Health*. 2016. 16:420. DOI: 10.1186/s12889-016-3050-9.

90. Fong A., C.T. Chau, C. Quant, J. Duffy, D. Pan, D.A. Ogunyemi. "Multiple sclerosis in pregnancy: prevalence, sociodemographic features, and obstetrical outcomes". *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2018. 31(3). pp.382-387. DOI: 10.1080/14767058.2017.1286314.
91. For some regions, water hyacinths are recognized invasive species and should be used with care in those regions.
92. Fratello, D.S., B.L. Campbell, W. G. Secor, and J. H. Campbell. "Impact of the COVID-19 Pandemic on Gardening in the United States: Post pandemic Expectations". *HortTechnology*. 2022. 32 (1). pp.32-38.
93. Friedrich, M.J. "Therapeutic environmental design aims to help patients with Alzheimer disease". *JAMA*. 2009. 301(23):2430. DOI: 10.1001/jama.2009.809.
94. Galagoda, R.U., G.Y. Jayasinghe, R.U. Halwatura, H.T. Rupasinghe. "The impact of urban green infrastructure as a sustainable approach towards tropical micro-climatic changes and human thermal comfort". *Urban Forestry and Urban Greening*. 2018. 34. pp. 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.05.008>.
95. Galluzzi, G., P. Eyzaguirre, V. Negri. 2010. "Home gardens: Neglected hotspots of agro-biodiversity and cultural diversity". *Biodiversity and Conservation*. 2010. 19. pp. 3635–3654. <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9919-5>.
96. Garbuzov, M., F. L. W. Ratnieks. "Quantifying variation among garden plants in attractiveness to bees and other flower-visiting insects: *Functional Ecology*, 2014. 28(2). pp. 364-374. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.12178>.
97. Gascon, M., M. Triguero-Mas, D. Martínez, P. Davdand, D. Rojas-Rueda, A. Plasència, M. J Nieuwenhuijsen. "Residential green spaces and mortality: a systematic review". *Environment International*. 2016. 86, pp. 60-67. DOI: 10.1016/j.envint.2015.10.013.
98. Gidlöf-Gunnarsson, A., E. Öhrström, T. Kihlman. "A Full Scale Intervention Example Of The Quiet-Side Concept In A Residential Area Exposed To Road Traffic Noise: Effects On The Perceived Sound Environment And General Annoyance". *39th International Congress On Noise Control Engineering 2010, Inter-Noise 2010*; 3. pp. 2468-2477.
99. Gidlow, C.J., M.V. Jones, G. Hurst, D. Masterson, D. Clark-Carter, M.P. Tarvainen, G. Smith, M. Nieuwenhuijsen. "Where to put your best foot forward: Psycho-physiological responses to walking in natural and urban environments". *Journal of Environmental Psychology*. 2016a. 45. pp. 22-29. DOI: 10.1016/j.jenvp.2015.11.003.
100. Gidlow, C. J., J. Randall, J. Gillman, G.R. Smith, M.V. Jones. "Natural environments and chronic stress measured by hair cortisol". *Landscape and Urban Planning*. 2016b.148. pp. 61-67. DOI: 10.1016/j.landurbplan.2015.12.009.
101. Gilstad-Hayden, K., L. R. Wallace, A. Carroll-Scott, S.R. Meyer, S. Barbo, C. Murphy-Dunning, J.R. Ickovics. "Research note: Greater tree canopy cover is associated with lower rates of both violent and property crime in New Haven, CT". *Landscape and Urban Planning*. 2015. 143. pp. 248-253. 10.1016/j.landurbplan.2015.08.005.
102. Gong, Y., T., Zhou, P. Wang, Y.Lin, R. Zheng, Y. Zhao, B. Xu. "Fundamentals of Ornamental Plants in Removing Benzene in Indoor Air". *Atmosphere*. 2019. 10(4). <https://doi.org/10.3390/atmos10040221>.
103. Gonzalez, M.T., T. Hartig, G.G. Patil, E.W. Martinsen, M. Kirkevold. "A prospective study of group cohesiveness in therapeutic horticulture for clinical depression". *International Journal of Mental Health Nursing*. 2011. 20(2). pp.119-129. DOI: 10.1111/j.1447-0349.2010.00689.x.
104. Goodall, A. "Community gardening success factors: the 9Ps of growing vibrant and viable community gardens". 2010. Perth: Growing Communities WA. <https://www.slideshare.net/GeoAnitia/community-gardening-success-factors-growing-vibrantand-viable-community-gardens>.
105. Grade, S., E. Berling, B. Blanco, R. Caceres, J. Garcia Checa, S. Di Lonardo, P. Lemmens, et al. "Circularity and/or Valorisation of Biomass: Crop Residues, By - products and Extraction of Molecules". EIP-AGRI Focus Group – Circular horticulture Mini-paper. 2019. EIP-AGRI. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/fg27_mini-paper_circularity_biomass_2019_en.pdf.
106. Grahn, P., C.T. Ivarsson, U.K. Stigsdotter, I.L. Bengtsson, C.W. Thompson, P. Aspinall, S. Bell (Eds.), "Innovative Approaches to Researching Landscape and Health: Open Space: People Space". Routledge (2010).

107. Gratani, L., L. Varone, A. Bonito. "Carbon sequestration of four urban parks in Rome". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. 19. pp. 184-193. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.07.007>.
108. Greenhouse Floriculture Statistical Highlights 2020. Flower Growers Canada.
109. Guitart, D., C. Pickering, J. Byrne. "Past results and future directions in urban community gardens research". *Urban Forestry Urban Greening*. 2012. 11 (4). pp. 364-373.
110. Gurung et al (2021)
111. Hadizadeh, H., L. Samiei, A. Shakeri. "Chrysanthemum, an ornamental genus with considerable medicinal value: A comprehensive review". *South African Journal of Botany*. 2022. 144. pp. 23-43. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.09.007>.
112. Hagey, P. "Community sustainability-building healthy soil- urban farming grows in Oakland - Making soils productive via organics recycling is a cornerstone of meeting this California city's goal to get 30 percent of its food from within the immediate region". *BioCycle-J Composting Recycling*. 2012. 53(3). pp. 23.
113. Hair, L. and M. Kramer. "City green: innovative green infrastructure solutions for downtowns and infill locations. United States Environmental Protection Agency". 2016. www.epa.gov/smartgrowth. <https://www.epa.gov/smartgrowth/city-green-innovative-green-infrastructuresolutions-downtowns-and-infill-locations>.
114. Hall, C. R., M.J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: A Review of the Emotional and Mental Health Benefits of Plants". *Journal of Environmental Horticulture*. 2019a. 37(1). pp. 30–38. DOI: 10.24266/0738-2898-37.1.30.
115. Hall, C. R., M.J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: Part 2 Physiological Health Benefits". *Journal of Environmental Horticulture*. 2019b. 37 (2). pp. 63-73. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-37.2.63>.
116. Hall, C. R., M. J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: Part 3 - Social Benefits". *Journal of Environmental Horticulture*. 2019c. 37(4). pp. 136-142.
117. Hall, C. R., M. J. Knuth. "An Update of the Literature Supporting the Wellbeing Benefits of Plants: Part 4 – Available Resources and Usage of Plant Benefits Information". *Journal of Environmental Horticulture*. 2020. 38 (2). pp. 68-72. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-38.2.68>.
118. Hanzl, M. "Urban forms and green infrastructure – the implications for public health during the COVID-19 pandemic". *Cities Health*. 2020. 1–5. <https://doi.org/10.1080/23748834.2020.1791441>.
119. Healing Garden / Kâkesimokamik / City of St. Albert (stalbert.ca). <https://stalbert.ca/exp/heritage/reconciliation/healing-garden/>.
120. Health and wellbeing benefits of plants. Ellison Chair in International Floriculture. Texas A&M Agrilife Extension. <https://ellisonchair.tamu.edu/health-and-well-being-benefits-of-plants/?msclkid=08cf449ec29411ec9865ed75687213a2>.
121. Health Canada. "Ventilation and the indoor environment". 2018. Canada.ca. Retrieved March 16, 2022, from <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/publications/healthy-living/ventilation-indoor-environment.html>.
122. Hénault-Ethier, L., L. Gobeille, G. Grégoire, J. Brisson, P. Gosselin, F. Reeves, K. Elsener. "Le pouvoir inégalé du verdissement". *Québec Vert*. Déc.-2019-janv. 2020. pp.14-21.
123. Henry, M. "The Contribution of Landscaping to the Price of Single Family Homes: A Study of Homes in Greenville, South Carolina". *Journal of Environmental Horticulture*. 1994. 12 (2). pp. 65-70.
124. Hermann, J. R., S. P. Parker, B. J. Brown, Y. J. Siewe, B. A. Denney, S. J. Walker. "After-school gardening improves children's reported vegetable intake and physical activity". *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 2006. 38. pp. 201-202. DOI: 10.1016/j.jneb.2006.02.002.
125. Hernández, M. E., M. Galindo-Zetina, H.-H. Juan Carlos. "Greenhouse gas emissions and pollutant removal in treatment wetlands with ornamental plants under subtropical conditions". *Ecological Engineering*. 2018. 114. pp. 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.06.001>.
126. Honold, J., T. Lakes, R. Beyer, & E. Van Der Meer "Restoration in Urban Spaces." *Environment and Behavior*. 2015. 48(6). pp. 796–825., DOI: 10.1177/0013916514568556.
127. Horowitz, S. "Therapeutic Gardens and Horticulture therapy: Growing roles in health care". *Alternative and Complementary Therapies*. 2012. 18(2). pp. 78-83. DOI: 10.1089/act.2012.18205
128. Horticulture therapy for seniors. *Green in Future*. Nov 11, 2016. <https://greeninfuture.com/horticultural/>.

129. Housley, E. "A Bouquet of Benefits: Floriculture and Ecosystem Gifts in an Urban Industrial Zone". 2020. Thesis (Master's)--University of Washington. (Publication Number ProQuest Number: 28001668).
130. Hoyano, A. "Climatological uses of plants for solar control and the effects on the thermal environment of a building". *Energy and Buildings*. 1988. 11(1-3). pp. 181-199. [https://doi.org/10.1016/0378-7788\(88\)90035-7](https://doi.org/10.1016/0378-7788(88)90035-7).
131. <http://www.caseytrees.org/programs/planning-design/docs/LRGreenParkingLots.pdf>; www.woodlandtreefoundation.com/trees-town-newspaper-articles/b.
132. <https://landscapeontario.com/>.
133. <https://landscapeontario.com/landscaping-builds-equity>.
134. <https://www.cbc.ca/news/canada/london/mushkeeki-gitigan-indigenous-garden-london-fire-aftermath-1.6011908>.
135. Huddart, L. 1990. "The Use of Vegetation for Traffic Noise Screening". Transport and Road Research Laboratory. 1990. 238.
136. Idohoua, R., B. Fandohanabc, V. K. Salakoa, B. Kassaa, R. C. Gbedomona, H. Yedomonhana, R. Lucas, G. Kakaia, and A. E. Assogbadjo. "Biodiversity conservation in home gardens: Traditional knowledge, use patterns and implications for management". *International Journal of Biodiversity Sciences and Ecosystem Service Management*. 2014.10. pp.89-100.
137. Ikei, H., C. Song, Y. Miyazaki. "Physiological effect of olfactory stimulation by Hinoki cypress (*Chamaecyparis obtusa*) leaf oil". *Journal of Physiological Anthropology*. 2015. 34. e44. <https://doi.org/10.1186/s40101-015-0082-2>.
138. Ilyas, M., Y.-Y. Liu, S. Shah, A. Ali, A. H. Khan, F. Zaman, Z. Yucui, et al. "Adaptation of functional traits and their plasticity of three ornamental trees growing in urban environment". *Scientia Horticulturae*. 2021. 286:110248. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110248>.
139. Indigenous Healing Garden - Ted Rogers School of Management - Ryerson University. <https://www.ryerson.ca/tedrogersschool/about/indigenous-initiatives/healing-garden/>
140. Indigenous healing garden opens in Selkirk, Manitoba - APTN News. <https://www.aptnnews.ca/videos/indigenous-healing-garden-opens-in-selkirk-manitoba/>.
141. Inkiläinen E.N.M., M.R. McHale, G.B. Blank, A.L. James, E. Nikinmaa . "The role of the residential urban forest in regulating throughfall: A case study in Raleigh, North Carolina, USA". *Landscape and Urban Planning*. 2013. 119. pp. 91-103. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.07.002>.
142. James P., J.E. Hart, K. Bertrand, C.P. Bezold, T. Vopham, R. Tamimi, F. Laden. "Greenness and Breast Cancer in a US-Based Nationwide Prospective Cohort Study". *ISEE Conference Abstracts*. 2017(1):562. DOI: 10.1289/isee.2017.2017-562.
143. Jelusic, M., D. Lestan, D. "Remediation and reclamation of soils heavily contaminated with toxic metals as a substrate for greening with ornamental plants and grasses". *Chemosphere*. 2015. 138. pp. 1001-1007. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.12.047>.
144. Jeon, J.Y., P.J. Lee, J. You, J. Kang. "Perceptual assessment of quality of urban soundscapes with combined noise sources and water sounds". *Journal of the Acoustical Society of America*. 2010. 127 (3). pp. 1357-1366. <https://doi.org/10.1121/1.3298437>.
145. Jiang, B., C. N. S. Mak, L. Larsen, H. Zhong. "Minimizing the gender difference in perceived safety: Comparing the effects of urban back alley interventions". *Journal of Environmental Psychology*. 2017. 51. pp. 117-131. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.03.012>.
146. Jiang, S. "Therapeutic landscapes and healing gardens: A review of Chinese literature in relation to the studies in western countries". *Frontiers of Architectural Research*. 2014. 3(2). pp. 141-153. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2013.12.002>.
147. Jimenez M.P., G. A. Wellenius, P. James, S. V. Subramanian, S. Buka, C. Eaton, S. E. Gilman, E. B. Loucks. "Associations of types of green space across the life-course with blood pressure and body mass index". *Environmental Research*. 2020. 185:109411. DOI: 10.1016/j.envres.2020.109411.
148. Jimenez, M. P., N. V. DeVille, E. G. Elliott, J. E. Schiff, G. E. Wilt, J. E. Hart, P. James. "Associations between Nature Exposure and Health: A Review of the Evidence." *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(9):4790. DOI: 10.3390/ijerph180
149. Jo, H., J. Kim, H. Park. "Carbon reduction and planning strategies for urban parks in Seoul". *Urban Forestry and Urban Greening*. 2019. 41. pp. 48- 54. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.009>.

150. Johansson, M., T. Hartig, H. Staats. "Psychological Benefits of Walking: Moderation by Company and Outdoor Environment". *Applied Psychology: Health and Well-Being*. 2011. 3 pp. 261-280. <https://doi.org/10.1111/j.1758-0854.2011.01051.x>.
151. Kabir, M.E., E.L. Webb. "Household and homegarden characteristics in southwestern Bangladesh". *Agroforestry Systems*. 2009. 75. 129-145. <https://doi.org/10.1007/s10457-008-9142-5>.
152. Kalia A.N. "Worldwide trade scenario of medicinal and aromatic plants". In: Tyagi CS, Verma PK, Hooda JS, Yadav OP, Goyal RK (eds) Course compendium winter school on advances in medicinal, aromatic and under-utilized plants research, 29 September–19 October 2005 at CCSHAU, Hisar, Haryana, India, pp. 271-273. 2005.
153. Kaplan R., S. Kaplan. "The Experience of Nature: A Psychological Perspective". CUP Archive. 1989. Cambridge University Press, New York.
154. Kaplan, S. "The restorative environment: Nature and human experience". In D. Relf (Ed.) *The role of horticulture in human well being and social development*. 1992. Portland, OR: Timber Press. pp. 134-142.
155. Kardan O., P. Gozdyra, B. Misic, F. Moola, L. J. Palmer, T. Paus & M. G. Berman, Tomas & Berman, Marc. "Neighborhood greenspace and health in a large urban center". *Scientific Reports*. 2015. 5. 11610. <https://doi.org/10.1038/srep11610>.
156. Katz, H. Crisis "Gardening: addressing barriers to home gardening during the COVID-19 pandemic". 2020. SIT Study Abroad: Australia - Sustainability and Environmental Action. SIT semester abroad.
157. Kelz C., G. W. Evans, K. Röderer. "The restorative effects of redesigning the schoolyard: a multi-methodological, quasi-experimental study in rural Austrian middle schools". *Environment and Behavior*. 2015. 47. pp. 119-139. 10.1177/0013916513510528.
158. Kemperman, A., H. Timmermans. "Green spaces in the direct living environment and social contacts of the aging population". *Landscape and Urban Planning*. 2014. 129. pp. 44-54. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.05.003>.
159. Kemple, K.M., J. Oh, E. Kenney, T. Smith-Bonahue. "The power of outdoor play and play in natural environments". *Childhood Ed*. 2016. 92(6). pp. 446-454. <https://doi.org/10.1080/00094056.2016.1251793>.
160. Khan, M.M., M.T. Akram, R. Janke, R.W.K. Qadri, A.M. Al-Sadi and A. A. Farooque. "Urban horticulture for food secure cities through and beyond COVID-19". *Sustainability*. 2020. 12, 9592; DOI: 10.3390/su12229592.
161. Kien, C. L., A. R. Chiodo, (2003). "Physical activity in middle school-aged children participating in a school-based recreation program". *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*. 2003. 157. pp. 811-815. DOI: 10.1001/archpedi.157.8.811.
162. Kim, D. G., M. U. F. Kirschbaum, T. L. Beedy. "Carbon sequestration and net emissions of CH₄ and N₂O under agroforestry: Synthesizing available data and suggestions for future studies". *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2016. 226. pp. 65-78. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.04.011>.
163. Kohler, M. "Green facades-A view back and some visions". *Urban Ecosystems*. 2008. 11. pp. 423-436. <https://doi.org/10.1007/s11252-008-0063-x>.
164. KPMG. 2012. Green, healthy and productive, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB NL), Green space and health. Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, The Netherlands.
165. Kuo F.E., M. Bacaicoa, W.C. Sullivan. "Transforming inner-city landscapes: Trees, sense of safety, and preference". *Environment and Behavior*. 1998. 30(1). pp. 28-59. <https://doi.org/10.1177/0013916598301002>.
166. Kweon, B.-S., C.D. Ellis, P.I. Leiva, and G.O. Rogers. "Landscape components, land use, and neighborhood satisfaction". *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*. 2010. 37(3). pp. 500-517. <https://doi.org/10.1068/b35059>.
167. Langgut, D., Y. Tepper, M. Benzaquen, T. Erickson-Gini, G. Bar-Oz. "Environment and horticulture in the Byzantine Negev Desert, Israel: sustainability, prosperity and enigmatic decline". *Quaternary International*. 2021. 593-594. pp. 160-177. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.08.056>.
168. Lawn and turf benefits. Landscape Ontario.com. August 26, 2015. <https://landscapeontario.com/lawn-and-turf-benefits>.
169. Lazzerini, G., S. Lucchetti, F. P. Nicese. "Green House Gases (GHG) emissions from the ornamental plant nursery industry: a Life Cycle Assessment (LCA) approach in a nursery district in

- central Italy". *Journal of Cleaner Production*. 2016. 112. pp. 4022-4030. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.065>.
170. Lee, J. "Experimental study on the health benefits of garden landscape". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017. 14(7):829. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070829>. DOI: 10.3390/ijerph14070829.
 171. Lee, M. S., J. Lee, B. J. Park, Y. Miyazaki. "Interaction with indoor plants may reduce psychological and physiological stress by suppressing autonomic nervous system activity in young adults: a randomized crossover study". *Journal of Physiological Anthropology*. 2015. 34(1). e21. <https://doi.org/10.1186/s40101-015-0060-8>.
 172. Leemans, R., R.S. de Groot. "Ecosystem Assessment: Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment". 2003. (Millenium assessment contribution). Island Press. <https://edepot.wur.nl/22188>.
 173. Li, Q., K. Morimoto, M. Kobayashi, H. Inagaki, M. Katsumata, Y. Hirata, K. Hirata, et al. "Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins". *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*. 2008. 21(1). pp. 117-127. DOI: 10.1177/039463200802100113.
 174. Li, S.H. "Call for efforts to establish the horticultural therapy theory and practice with Chinese characteristic in the near future (part one)". *Journal of Chinese Landscape Architecture*. 2000(03)
 175. Lin, B.B., M.H. Egerer, A. Ossola. "Urban gardens as a space to engender biophilia: evidence and ways forward". *Frontiers in Built Environment*. 2018. 4:79. DOI: 10.3389/fbuil.2018.00079.
 176. Litt J.S., M.-J. Soobader, M.S. Turbin, J.W. Hale, M. Buchenau, J.A. Marshall. "The influence of social involvement, neighborhood aesthetics, and community garden participation on fruit and vegetable consumption". *American Journal of Public Health*. 2011. 101(8). pp. 1466-1473. DOI: 10.2105/AJPH.2010.300111.
 177. Liu, C., X. Li. "Carbon storage and sequestration by urban forests in Shenyang, China". *Urban Forestry and Urban Greening*. 2012. 11(2). pp. 121-128. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.03.002>.
 178. Liu, H., F. Li, J. Li, Y. Zhang. "The relationships between urban parks, residents' physical activity, and mental health benefits: a case study from Beijing, China". *Journal of Environmental Management*. 2017. 190. pp. 223-230. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.12.058>.
 179. Löhmus, M., J. Balbus. "Making green infrastructure healthier infrastructure". *Infection Ecology & Epidemiology*. 2015. 5:30082. DOI: 10.3402/iee.v5.30082.
 180. Lohr, V. I., C. H. Pearson-Mims, G. K. Goodwin. "Interior Plants May Improve Worker Productivity and Reduce Stress in a Windowless Environment". *Journal of Environmental Horticulture*. 1996. 14(2). pp. 97-100. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-14.2.97>.
 181. Lohr, V.I. "What are the benefits of plants indoors and why do we respond positively to them?" *Acta Horticulturae*. 2010. 881(2). pp. 675-682.
 182. Loon-Steensma J.M.V., P.A. Slim. 2013. "The impact of erosion protection by stone dams on salt-marsh vegetation on two Wadden Sea barrier islands". *Journal of Coastal Research*. 2013. 29(4). pp. 783-796 <https://doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-12-00123.1>.
 183. Lovell, R., K. Husk, A. Bethel, R. Garside. "What are the health and wellbeing impacts of community gardening for adults and children: a mixed method systematic review protocol". *Environmental Evidence*. 2014. 3 (1):20. DOI: 10.1186/2047-2382-3-20.
 184. Lu, W., Z. Li, Z. Shao, C. Zheng, H. Zou, J. Zhang. "Lead Tolerance and Enrichment Characteristics of Several Ornamentals Under Hydroponic Culture". *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 2020. 105(1). pp. 166-172. <https://doi.org/10.1007/s00128-020-02905-x>.
 185. Xiu, M. S. Li. "A preliminary study of the influence of horticultural operation activities on the physical and mental health of the elderly". *Chin. Lands. Archit*. 2006. 22(6). pp. 46-49.
 186. Maas, J., R. A. Verheij, S. de Vries, P. Spreeuwenberg, F. G. Schellevis, P. P. Groenewegen. "Morbidity is related to a green living environment". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2009. 63(12). pp.967-973. <http://dx.doi.org/10.1136/jech.2008.079038>.
 187. MacKerron, G., S. Mourato. "Happiness is greater in natural environments". *Global Environmental Change*. 2013. 23(5). pp. 992-1000. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.03.010>.
 188. Manso, M., J. Castro-Gomes. "Green wall systems: A review of their characteristics". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2015. 41. pp. 863-871. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.203>.

189. Markevych, I., C. M. T. Tiesler, E. Fuertes, M. Romanos, P. Dadvand, M. J. Nieuwenhuijsen, D. Berdel, et al. "Access to urban green spaces and behavioural problems in children: Results from the GINIplus and LISAplus studies". *Environment International*. 2014. 71. pp. 29-35. DOI: 10.1016/j.envint.2014.06.002. Erratum in: *Environ Int*. 2015 Sep;82:115.
190. Marquardt, M., L. Kienbaum, L. A. Kretschmer, A. Penell, K. Schweikert, U. Ruttensperger, P. Rosenkranz. "Evaluation of the importance of ornamental plants for pollinators in urban and suburban areas in Stuttgart, Germany". *Urban Ecosystems*. 2021. 24(4). pp. 811-825. <https://doi.org/10.1007/s11252-020-01085-0>.
191. Marques, P., A.S. Silva, Y. Quaresma, L.R. Manna, N.M. Neto, R. Mazzone. "Home gardens can be more important than other urban green infrastructure for mental wellbeing during COVID-19 pandemics." *Urban Forestry & Urban Greening*. 2021. 64, 127268.
192. Martin, N.A, A. H. Chappelka , E. F. Loewenstein, G. J. Keever. "Comparison of carbon storage, carbon sequestration, and air pollution removal by protected and maintained urban forests in Alabama, USA". *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*. 2012. 8(3). pp. 265-272, DOI: 10.1080/21513732.2012.712550.
193. Masi, M. "Bach flower therapy in the treatment of chronic major depressive disorder". *Alternative Therapies in Health and Medicine*. 2003. 9(6):112, pp. 108-110.
194. Matsuoka, Rodney Hideo. "Student performance and high school landscapes: Examining the links." *Landscape and Urban Planning*. 2010. 97. pp. 273-282.
195. Maxwell, I. "An Analysis Of Urban Forest Policy: A Case Study Of Three Mid-Size Cities In Southwestern Ontario". Queen's University (Canada). School of Environmental Studies Undergraduate Theses. ProQuest Dissertations Publishing, 2019. 27795774.
196. McIndoe, A. "Best Plants for Windbreaks". Gardening Courses, Learning with Experts. <https://www.learningwithexperts.com/gardening/blog/plants-for-windbreaks>.
197. McMorris, O., P. J. Villeneuve, J. Su, M. Jerrett. "Urban greenness and physical activity in a national survey of Canadians". *Environmental Research*. 2015. 137. pp. 94-100. DOI: 10.1016/j.envres.2014.11.010.
198. Mebakerline, M.S., S. Chakravorty. Value Addition in Flowers. In Sharangi, A.B., S. Datta (eds), "Value Addition of Horticulture Crops: Recent Trends and Future Directions". Springer India 2015. pp. 83-99. https://doi.org/10.1007/978-81-322-2262-0_5.
199. Middleton, L. "A preliminary study of South African consumers' knowledge of and their attitudes towards using indigenous ornamentals in horticultural applications". *South African Journal of Plant and Soil*. 2015. 32(2), pp.117-119. <https://doi.org/10.1080/02571862.2014.994144>.
200. Mihesuah, D. "Recovering our ancestors' gardens: Indigenous recipes and guide to diet and fitness". Lincoln: University of Nebraska press. 2020.
201. Mitchell, R., F. Popham. "Greenspace, urbanity and health: relationships in England". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2007. 61(8). pp. 681-683. doi:10.1136/jech.2006.053553.
202. Mitchell, R., F. Popham. "Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study". *Lancet*. 2008. 372(9650). pp.1655-1560. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)61689-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)61689-X).
203. Mittermeier, R.A., C.G. Mittermeier, P. Robles-Gil. "Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations". CEMEX, Mexico, D.F. 1997.
204. Moon, D. "Plants and animals give seniors young outlook" [Senior Living section]. *Jewish Review* (Portland, Oregon). 2011. pp. 14–16.
205. Moreira, T.C.L., J. L Polizel, I. de Souza Santos, D. F Silva Filho, I. Bensenor, P. A. Lotufo, T. Mauad. "Green spaces, land cover, street trees and hypertension in the megacity of São Paulo". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020. 17(3):725. DOI: 10.3390/ijerph17030725.
206. Morillas, J.M.B., G.R. Gozalo, D.M. González, P. A. Moraga, R. Vilchez-Gómez. "Noise Pollution and Urban Planning". *Current Pollution Reports*. 2018. 4. pp. 208–219. <https://doi.org/10.1007/s40726-018-0095-7>.
207. Muskrat Magazine. "Healing Gardens: 7 indigenous medicines in your backyard". July16, 2014. <http://muskratmagazine.com/healing-gardens-7-indigenous-medicines-in-your-backyard/>.
208. Nagase, A., J. Lundholm. "Container gardens: Possibilities and challenges for environmental and social benefits in cities". *Journal Of Living Architecture*. 2021. 8(2). pp. 1-19. doi:10.46534/jliv.2021.08.02.001.

209. Nagase, A., N. Dunnett. "Amount of water runoff from different vegetation types on extensive green roofs: Effects of plant species, diversity and plant structure". *Landscape and Urban Planning*. 2012. 104(3-4). pp. 356–363. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.11.001>.
210. Navarrete-Hernandez, P., K. Laffan. "A greener urban environment: Designing green infrastructure interventions to promote citizens' subjective wellbeing". *Landscape and Urban Planning*. 2019. 191. 103618. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103618>.
211. Nejati A., M. Shepley, S. Rodiek, C. Lee, J. Varni. "Restorative Design Features for Hospital Staff Break Areas: A Multi-Method Study". *HERD*. 2016. 9(2). pp. 16-35. DOI: 10.1177/1937586715592632.
212. Niemiera, A.X. "The Effect of Landscape Plants on Perceived Home Value". Virginia Cooperative Extension Publication, Virginia Tech, and Virginia State University. 2018. 426. 426-087.
213. Nieuwenhuijsen M. J. "Green Infrastructure and Health". *Annual Review of Public Health*. 2020. 42. pp. 317-328. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102511>.
214. Nisbet, E.K., J.M. Zelenski. "Underestimating nearby nature: affective forecasting errors obscure the happy path to sustainability". *Psychological Science*. 2011. 22(9). pp. 1101-1106. DOI: 10.1177/0956797611418527.
215. Oh, R.R.Y., D.R. Richards, A.T.K. Yee. "Community-driven skyrise greenery in a dense tropical city provides biodiversity and ecosystem service benefits." *Landscape and Urban Planning*. 2018. 169. pp. 115-123. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.08.014>.
216. Oh, Y.-A. S.-O. Kim, S.-A. Park. "Real Foliage plants vs visual stimuli to improve concentration and attention in elementary students". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16(5). pp. 796; doi:10.3390/ijerph16050796.
217. Önder, S. and A. Akay. "Reduction of Traffic Noise Pollution Effects by Using Vegetation, Turkey' Sample". *Journal of Engineering and Economic Development*. 2015. 2 (2). pp. 23 – 25.
218. Orwell, R.L., R.A. Wood, M.D. Burchett, J. Tarran, F. Torpy. "The potted-plant microcosm substantially reduces indoor air VOC pollution: II. Laboratory study". *Water, Air, and Soil Pollution*. 2006. 177. pp. 59–80. <https://doi.org/10.1007/s11270-006-9092-3>.
219. Pandit R., M. Polyakov, S. Tapsuwan, T. Moran. "The effect of street trees on property value in Perth, Western Australia". *Landscape and Urban Planning*. 2013. 110. pp. 134 - 142. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.11.001>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016920461200299X>.
220. Paniagua-Zambrana, N.Y., R. Cámara-Leret, M.J. Macía. "Patterns of medicinal use of palms across northwestern South America". *The Botanical Review*. 2015. 81 pp. 317 – 415. <https://doi.org/10.1007/s12229-015-9155-5>.
221. Park, B.J., Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Morikawa, T. Kagawa, Y. Miyazaki. "Physiological Effects of Forest Recreation in a Young Conifer Forest in Hinokage Town, Japan". *Silva Fennica*. 2009, 43(2), 291–301. DOI:10.14214/sf.213.
222. Park, B.J.; Y. Tsunetsugu, T. Kasetani, T. Kagawa, Y. Miyazaki. "The Physiological Effects of Shinrin-Yoku (Taking in the Forest Atmosphere or Forest Bathing): Evidence from Field Experiments in 24 Forests across Japan". *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2010. 15. 18. <https://doi.org/10.1007/s12199-009-0086-9>.
223. Park, M.H., J. Riley. "Play in natural outdoor environments: a healthy choice". *Dimensions of Early Childhood*. 2015. 43 (2). pp. 22–28.
224. Park, S., S. Chorong, Y. Oh, Y. Miyazaki, K. Son. "Comparison of Physiological and Psychological Relaxation Using measurements of heart rate variability, prefrontal cortex activity, and subjective Indexed after completing tasks with and without foliage plants". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017, 14(9), 1087; doi:10.3390/ijerph14091087.
225. Park, S.-H., R.H. Mattson, E. Kim. "Pain tolerance effects of ornamental plants in a simulated hospital patient room". *Acta Horticulturae*. 2004. 639. pp. 241 247. <https://doi.org/10.17660/actahortic.2004.639.31>.
226. Park, S.-H., R.H. Mattson. "Effects of Flowering and Foliage Plants in Hospital Rooms on Patients Recovering from Abdominal Surgery". *HortTechnology*. 2008. 18(4). pp. 563-568. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.18.4.563>.
227. Park, S.-H., R.H. Mattson. "Ornamental indoor plants in hospital rooms enhanced health outcomes of patients recovering from surgery". *Journal of Integrative and Complementary Medicine*. 2009. 15. pp. 975–980.

228. Parr, H. "Mental health, nature work, and social inclusion". *Environment and Planning D: Society and Space*. 2007. 25(3). pp. 537–561. <https://doi.org/10.1068/d67j>.
229. Pathak, V., B. D. Tripathi, V. Mishra. "Dynamics of traffic noise in a tropical city Varanasi and its abatement through vegetation". *Environmental Monitoring and Assessment*. 2008. 146(1-3). pp. 67-75. doi:10.1007/s10661-007-0060-1.
230. Paton-Walsh, C., P. Rayner, J. Simmons, S.L. Fiddes, R. Schofield, H. Bridgman, et al. "A Clean Air Plan for Sydney: An Overview of the Special Issue on Air Quality in New South Wales". *Atmosphere*. 2019. 10(12), 774; <https://doi.org/10.3390/atmos10120774>.
231. Peckham, S. C., P. N. Duinker, C. Ordóñez, (2013). "Urban forest values in Canada: Views of citizens in Calgary and Halifax". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2013. 12 (2), 154-162. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.01.001>.
232. Pérez, G.; L. Rincón, A. Vila, J. M. González, L. F. Cabeza. "Green vertical systems for buildings as passive systems for energy savings". *Applied Energy*. 2011, 88(12). pp. 4854–4859. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2011.06.032>.
233. Perini, K., R. Paolo. "Cost–benefit analysis for green façades and living wall systems". *Building and Environment*. 2013. 70. pp. 110–121. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2013.08.012>.
234. Perry, L. "The Economic Value of Landscaping". University of Vermont. <https://www.uvm.edu/pss/ppp/articles/econvalue.html#:~:text=Economically%2C%20landscaping%20can%20increase%20property,by%20up%20to%206%20weeks>.
235. Pirouz, B., M. Turco, S. A. Palermo. "A Novel Idea for Improving the Efficiency of Green Walls in Urban Environment (an Innovative Design and Technique)". *Water*. 2020. 12, 3524. doi:10.3390/w12123524.
236. Pitman S. D., C. B. Daniels, M. E. Ely. "Green infrastructure as life support: urban nature and climate chan". *Transactions of the Royal Society of South Australia*. 2015. 139:1, pp. 97-112, DOI: 10.1080/03721426 Green infrastructure as life support.2015.1035219.
237. Porkorny, K. "Gardens that lend healers a helping hand". *The Oregonian*, October 7, 2010.
238. Pouso, S., Á. Borja, L.E. Fleming, L.E., E. Gómez-Baggethun, M.P. White, M.C. Uyarra. 2021. "Contact with blue-green spaces during the COVID-19 pandemic lockdown beneficial for mental health". *Science of The Total Environment*. 2021. 756:143984. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.143984.
239. Prodanovic, V., D. McCarthy, B. Hatt, A. Deletic. "Designing green walls for greywater treatment: The role of plants and operational factors on nutrient removal". *Ecological Engineering*. 2019. 130. pp. 184-195. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.02.019>.
240. Putrik P, L. van Amelsvoort, N.K. de Vries, S. Mujakovic, A.E. Kunst, H. van Oers, M. Jansen, IJ. Kant. "Neighborhood Environment is Associated with Overweight and Obesity, Particularly in Older Residents: Results from Cross-Sectional Study in Dutch Municipality". *Journal of Urban Health*. 2015. 92(6). pp. 1038-1051. DOI: 10.1007/s11524-015-9991-y.
241. Rafiq, M., U. Farooq, M. Athar, M. Salman, M. Aslam, H.M.H. Raza. "Gardenia jasminoides: an ornamental plant for the biosorption of lead and cadmium ions". *Desalination and Water Treatment*. 2015. 57(22). 10432-10442. <https://doi.org/10.1080/19443994.2015.1035341>.
242. Ramirez-Andreotta, M.D., A. Tapper, D. Clough, J.S. Carrera, S. Sandhaus. "Understanding the Intrinsic and Extrinsic Motivations Associated with Community Gardening to Improve Environmental Public Health Prevention and Intervention". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019. 16(3):494. DOI: 10.3390/ijerph16030494.
243. Ramsar Convention - Wetlands International. <https://www.wetlands.org/wetlands/ramsar-convention/>.
244. Randani, M.M.N., H. Caldera, M. Kaumal. "Screening Foliage Plants for Indoor Air Pollution Abatement". *Proceedings of International Forestry and Environment Symposium*. 2017. 22. <https://doi.org/10.31357/fesympo.v22i0.3454>.
245. Randhawa G.S., A. Mukhopadhyay. "Floriculture in India". Allied Publishers Private Limited, New Delhi. 2012.
246. Rao, M., L.A. George, T.N. Rosenstiel, V. Shandas, and A. Dinno. "Assessing the relationship among urban trees, nitrogen dioxide, and respiratory health". *Environmental Pollution*. 2014. 194. pp. 96–104. DOI: 10.1016/j.envpol.2014.07.011.

247. Ratcliffe, E., B. Gatersleben, P.T. Sowden. "Bird sounds and their contributions to perceived attention restoration and stress recovery". *Journal of Environmental Psychology*. 2013. 36. pp. 221–228. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.08.004>.
248. Ratcliffe, M. M., K. A. Merrigan, B. L. Rogers, J. P. Goldberg. "The effects of school garden experiences on middle schoolaged students' knowledge, attitudes, and behaviors associated with vegetable consumption". *Health Promotion Practice*. 2011. 12(1). pp. 36-43. doi:10.1177/1524839909349182.
249. Refaat, T., E. El-Halwagy, M. El-Zoklah. "Environmental benefits of green infrastructure techniques and applications". *WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 2016. 204. pp 387 - 396. Proceedings of the 11 International Conference on Urban Regeneration and Sustainability (SC 2016). doi:10.2495/SC160331.
250. Revéret, J. "Valeur économique des effets sur la santé de la nature en ville". Changements Climatiques. L'Institut national de santé publique du Québec Gouvernement du Québec, 2017. <http://www.inspq.qc.ca>.
251. Reyes-García, V., L. Aceituno-Mata, S. Vila, L. Calvet-Mir, T. Garnatje, A. Jesch, J.J. Lastra, M. Parada, M. Rigat, J. Vallès, M. Pardo de Santayana.. "Home gardens in three mountain regions of the Iberian Peninsula: Description, motivation for gardening, and gross financial benefits". *Journal of Sustainable Agriculture*. 2012. 36(2). pp. 249–270. DOI:10.1080/10440046.2011.627987.
252. Riley, C. B., D. A. Herms, M. M. Gardiner. "Exotic trees contribute to urban forest diversity and ecosystem services in inner-city Cleveland, OH". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2018. 29. pp. 367–376. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2017.01.004>.
253. Robinson-O'Brien, R., M. Story, S. Heim. "Impact of garden-based youth nutrition intervention programs: A review". *Journal of the American Dietetic Association*. 2009. 109. pp.273-280. doi:10.1016/j.jada.2008.10.051.
254. Rocha, C. S., D. C. Rocha, L. Y. Kochi, D. N. M. Carneiro, M. V. Dos Reis, M. P. Gomes. "Phytoremediation by ornamental plants: a beautiful and ecological alternative". 2022. *Environmental Science and Pollution Research International*. 2022. 29(3). pp. 3336-3354. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17307-7>.
255. Roe J., P. Aspinall. "The restorative outcomes of forest school and conventional school in young people with good and poor behaviour". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2011. 10(3). pp. 205–212. 10.1016/j.ufug.2011.03.003.
256. Roe, J. J., C. W. Thompson, P. A. Aspinall, M. J. Brewer, E. I. Duff, D. Miller, R. Mitchell, A. Clow. "Green space and stress: Evidence from cortisol measures in deprived urban communities". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2013. 10. pp. 4086-4103. DOI: 10.3390/ijerph10094086.
257. Ruggeri, K., E. Garcia-Garzon, Á. Maguire, F.A. Huppert. "Well-being is more than happiness and life satisfaction: a multidimensional analysis of 21 countries". *Health and Quality Life Outcomes*. 2020. 18:192. <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01423-y>.
258. Salako, V. K., B. Fandohan, B. Kassa, A. E. Assogbadjo, A. F. R. Idohou, R. C. Gbedomon, S. Chakeredza, M. E. Dulloo, R. G. Kaka. "Home gardens: An assessment of their biodiversity and potential contribution to conservation of threatened species and crop wild relatives in Benin". *Genetic Resources and Crop Evolution*. 2014. 61. pp. 313–330.
259. Salisbury, A., S. Al-Beidh, J. Armitage, S. Bird, H. Bostock, A. Platoni, M. Tatchell, K. Thompson, J. Perry. "Enhancing gardens as habitats for soil-surface-active invertebrates: should we plant native or exotic species?". *Biodiversity and Conservation*. 2019. 29(1). pp. 129-151. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01874-w>.
260. Sanders, T., X. Feng, P. P. Fahey, C. Lonsdale, T. Astell-Burt "Greener neighbourhoods, slimmer children? Evidence from 4423 participants aged 6 to 13 years in the longitudinal study of Australian children". *International Journal of Obesity*. 2015. 39(8). pp. 1224-1229. DOI: 10.1038/ijo.2015.69.
261. Sanesi, G., G. Colangelo, R. Laforteza, E. Calvo, C. Davies. "Urban green infrastructure and urban forests: a case study of the Metropolitan Area of Milan". *Landscape Research* 2017. 42(2). pp. 164–175. <https://doi.org/10.1080/01426397.2016.1173658>.
262. Seltenrich, N. "Just what the doctor ordered: using parks to improve children's health". *Environmental Health Perspectives*. 2015. 123(10). pp. A254–A259. DOI: 10.1289/ehp.123-A254.

263. Selmi, W., C. Weber, E. Rivière, N. Blond, L. Mehdi, D. Nowak. "Air pollution removal by trees in public green spaces in Strasbourg city, France". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2016. 17. pp. 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.04.010>.
264. Shanahan D. F., R. Bush, K. J. Gaston, B. B. Lin, J. Dean, E. Barber, R. A. Fuller . "Health Benefits from Nature Experiences Depend on Dose". *Scientific Reports*. 2016. 6, 28551. <https://doi.org/10.1038/srep28551>.
265. Slater, S.J., R.W. Christiana, J. Gustat. "Recommendations for keeping parks and green space accessible for mental and physical health during COVID-19 and other pandemics". *Preventing Chronic Disease*. 2020. 17 :E59. <https://doi.org/10.5888/pcd17.200204>.
266. Small, N., M.Munday, I.Durance. "The Challenge of Valuing Ecosystem Services That Have No Material Benefits". *Global Environmental Change*. 2017. 44. pp. 57-67. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.03.005>.
267. Snodgrass, E.C., L.L. Snodgrass. "Green Roof Plants: A Resource and Planting Guide" 2006. Timber Press: London, UK.
268. Soga, M., M.J. Evans, K.Tsuchiya, Y. Fukano. "A room with a green view: the importance of nearby nature for mental health during the COVID-19 pandemic". *Ecological Applications*. 2020. 31(2). e2248. <https://doi.org/10.1002/eap.2248>.
269. Soga, M., K.J. Gaston, Y. Yamaura. "Gardening is beneficial for health: a meta-analysis". *Preventive Medicine Reports*. 2017. 5. pp. 92–99. DOI: 10.1016/j.pmedr.2016.11.007.
270. Sternberg, T., H. Viles,, A. Cathersides. "Evaluating the role of ivy (*Hedera helix*) in moderating wall surface microclimates and contributing to the bio-protection of historic buildings". *Building and Environment*. 2011. 46(2). pp. 293–297. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.07.017>.
271. Susorova, I, P. Azimi, B, Stephens. "The effects of climbing vegetation on the local microclimate, thermal performance, and air infiltration of four building facade orientations". *Building and Environment*. 2014. 76. pp. 113–124. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.011>.
272. Szmigiera, M. "Degree of urbanization 2021, by continent". 2021. <https://www.statista.com/statistics/270860/urbanization-by-continent/>.
273. Takano, T., K. Nakamura, M. Watanabe. "Urban residential environments and senior citizens' longevity in megacity areas: the importance of walkable green spaces". *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2002. 56(12). pp. 913-918. DOI: 10.1136/jech.56.12.913.
274. Takle, B., C. Haynes, D. Schrock. "Motivation and retention of Iowa master gardeners". *HortTechnology*. 2016. 26(4). pp. 522–529. DOI: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.26.4.522>.
275. Tang, Y.J., A.P. Chen, S.Q. Zhao. "Carbon Storage and Sequestration of Urban Street Trees in Beijing, China". *Frontiers in Ecology and Evolution*. 2016. 4:53. DOI: 10.3389/fevo.2016.00053.
276. Tarran, J., F. Torpy, M. Burchett. "Use of Living Pot-Plants To Cleanse Indoor Air – Research review". *Proceedings of Sixth International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation & Energy Conservation in Buildings – Sustainable Built Environment*. III, 2007. pp. 249–256. https://www.researchgate.net/profile/Fraser-Torpy/publication/228639007_Use_of_living_pot-plants_to_cleanse_indoor_air-research_review/links/0c9605163ac6b637de000000/Use-of-living-pot-plants-to-cleanse-indoor-air-research-review.pdf.
277. Team Niche. "What is horticulture benefits to industry and society". *NICHE Agriculture*. 2022. Agriculture, Organic Farming in India.
278. Tennessen, C.M., B. Cimprich. "Views to Nature: Effects on Attention". *Environmental Psychology*. 1995. 15. pp. 77- 85. [http://dx.doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90016-0](http://dx.doi.org/10.1016/0272-4944(95)90016-0).
279. "The Benefits of a Real Christmas Tree." *Corn and Soybean Digest*, Dec. 2020. ProQuest, <https://www.proquest.com/docview/2469838990/abstract/B9ED458A1F4E4FFCPQ/3>.
280. Thiering, E., I. Markevych, I. Brüske, E. Fuertes, J. Kratzsch, D. Sugiri, B. Hoffmann, et al. "Associations of residential long-term air pollution exposures and satellite-derived greenness with insulin resistance in German adolescents". *Environmental Health Perspectives*. 2016.
281. Thompson, C.W., P. Aspinall, J. Roe, L. Robertson, D. Miller. "Mitigating Stress and Supporting Health in Deprived Urban Communities: The Importance of Green Space and the Social Environment". *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2016.13(4). 440. DOI: 10.3390/ijerph13040440.
282. Thompson, R. "Gardening for health, a regular dose of gardening". *Clinical Medicine*. 2018. 18(3). pp. 201-205. DOI: 10.7861/clinmedicine.18-3-201.

283. Tian, J., G. Mao, B. Yu, H. Fouad, C. Wang, H. Ga'al, J. Mo. "Effect of common ornamental plants on the survivorship and fecundity of the *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae)". *Florida Entomologist*. 2019. 102(1). pp. 36-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1653/024.102.0106>.
284. Trees.com Staff . "Poor landscaping can decrease property value by as much as 30%." 2021. <https://www.trees.com/poor-landscaping-can-decrease-property-value-by-as-much-as-30#:~:text=Eighteen%20percent%20predict%20that%20a,property%20lacks%20an%20appealing%20landscape.>
285. Troy, A., K. Bagstad. "Estimation of Ecosystem Service Values for Southern Ontario". Prepared for the Ontario Ministry of Natural Resources. 2009.
286. Tsai, W.-L., A.J. Davis, L.E. Jackson. "Associations between types of greenery along neighborhood roads and weight status in different climates". *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. 41. pp.104–117. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.011>.
287. Tse, M.M.Y. "Therapeutic effects of an indoor gardening program for older persons living in nursing homes". *Journal of Clinical Nursing*. 2010. 19(7-8). pp. 949–958. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2009.02803.x.
288. Tzoulas, K., K. Korpela, S. Venn, V. Yli-Pelkonen, A. Kaźmierczak, J. Niemela, P. James. "Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: a literature review". *Landscape and Urban Planning*. 2007. 81(3). pp. 167-178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>.
289. Ulrich, R.S. "View through a window may influence recovery from -surgery". *Science*. 1984. 224(4647). 420–421. DOI: 10.1126/science.6143402.
290. United Nations. "World Urbanization Prospects". 2017. <https://www.unfpa.org/urbanization>.
291. Van Den Berg, A.E., M.H. Custers. "Gardening Promotes Neuroendocrine and Affective Restoration from Stress". *Journal of Health Psychology*. 2011. 16(1). pp. 3–11. DOI: 10.1177/1359105310365577.
292. van Lier L.E., J. Utter, S. Denny, M. Lucassen, B. Dyson, T. Clark. "Home Gardening and the Health and Wellbeing of Adolescents". *Health Promotion Practice*. 2017. 18(1). pp. 34-43. DOI: 10.1177/1524839916673606.
293. Verma A.K., A. Gupta, D. Kumar, M.R. Dhiman. "Post Harvest Technologies for Commercial floriculture". *New India Publishing Agency*. New Delhi. 2012.
294. Vijayaraghavan, K. "Green roofs: A critical review on the role of components, benefits, limitations and trends. Renew. Sustain". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2016. 57. pp. 740–752. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.119>.
295. Villeneuve, P. J., M. Jerrett, J. G. Su, R. T. Burnett, H. Chen, H., A. J. Wheeler, M. S. Goldberg. "A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada". *Environmental Research*. 2012. 115. pp. 51-58. DOI: 10.1016/j.envres.2012.03.003.
296. Vincent, E.A. "Therapeutic Benefits of Nature Images on Health". 2009. Clemson University, Routledge, New York/ Doctoral dissertation.
297. Völker, S., H. Baumeister, T. Classen, C. Hornberg, T. Kistemann. "Evidence for the temperature-mitigating capacity of urban blue space - a health geographic perspective". *Erdkunde*. 2013. 67(4). pp. 355-371.
298. Vujcic, M., J. Tomicevic-Dubljevic. "Urban forest benefits to the younger population: The case study of the city of Belgrade, Serbia". *Forest Policy and Economics*. 2018. 96. pp. 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.08.006>.
299. Wakefield, S., F. Yeudall, C. Taron, J. Reynolds, A. Skinner. "Growing urban health: community gardening in South East Toronto". *Health promotion international*. 2007. 22(2). pp. 92–101. <https://doi.org/10.1093/heapro/dam001>.
300. Wang, M.C., S. Rauzon, N. Studer, A. C. Martin, L. Craig, C. Merlo, K. Fung, D. Kursunoglu, M. Shangguan, P. Crawford. "Exposure to a comprehensive school intervention increases vegetable consumption". *Journal of Adolescent Health*. 2010. 47(1). pp. 74-82. doi:10.1016/j.jadohealth.2009.12.014.
301. Wang Q. "Urbanization and Global Health: The Role of Air Pollution". *Iranian Journal of Public Health*. 2018. 47(11), pp. 1644–1652.
302. Wang Y., H. Qu, T. Bai, Q. Chen, X. Li, Z. Luo, B. Lv, M. Jiang. "Effects of Variations in Color and Organ of Color Expression in Urban Ornamental Bamboo Landscapes on the Physiological and

- Psychological Responses of College Students”. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. 18(3) :1151. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031151>.
303. Ward Thompson, C., J. Roe, P. Aspinall, R. Mitchell, A. Clow, D. Miller. “More Green Space Is Linked to Less Stress in Deprived Communities: Evidence from Salivary Cortisol Patterns.” *Landscape and Urban Planning*. 2012. 105(3). pp. 221–229. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.12.015>.
 304. “Welcoming Nature into the festive home”. *Trelonk Molecular Wellbeing*. 6th Dec 2021. <https://www.trelonkwellbeing.com/the-health-benefits-of-christmas-trees/>.
 305. Wells, N. M., B. M. Myers, C. R. Henderson Jr. “School gardens and physical activity: A randomized controlled trial of low-income elementary schools”. *Preventive Medicine*. 2014. 69(Suppl. 1). pp. S27-S33. doi:10.1016/j.ypmed.2014.10.012.
 306. Westman, J. C., J. R. Walters. “Noise and Stress: A Comprehensive Approach”. *Environmental Health Perspectives*. 1981. 41. pp. 291-309. <http://dx.doi.org/10.1289/ehp.8141291>
 307. White M.P., I. Alcock, B.W. Wheeler, M.H. Depledge. “Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data”. *Psychological Science*. 2013a. 24(6). pp. 920–928. <http://dx.doi.org/10.1177/0956797612464659>.
 308. White M.P., I. Alcock, B.W. Wheeler, M.H. Depledge. “Coastal proximity, health and well-being: results from a longitudinal panel survey”. *Health & place*. 2013b. 23. pp. 97–103.
 309. Whitehouse, S., J. W. Varni, M. Seid, C., Cooper-Marcus, M. J. Ensberg, J. J. Jacobs, R. S. Mehlenbeck. “Evaluating a children’s hospital garden environment: Utilization and consumer satisfaction”. *Journal of Environmental Psychology*. 2001. 21. pp. 301-314.
 310. Whittinghill, L. J., B. Rowe, R. Schutzki, B. M. Cregg. “Quantifying carbon sequestration of various green roof and ornamental landscape systems”. *Landscape and Urban Planning*. 2014. 123. pp. 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.11.015>.
 311. Wichrowski M., J. Whiteson, F. Haas, A. Mola, M. J. Rey. “Effects of horticultural therapy on mood and heart rate in patients participating in an inpatient cardiopulmonary rehabilitation program”. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*. 2005. 25(5). pp.270–274. DOI: 10.1097/00008483-200509000-00008.
 312. Williams, N.S.G., J. Lundholm, J. S. MacIvor. 2014. “FORUM: Do green roofs help urban biodiversity conservation?” *Journal of Applied Ecology*. 51(6). pp. 1643-1649. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12333>.
 313. Wolverton, B. C., J. D. Wolverton. “Interior Plants: Their influence on Airborne Microbes inside Energy-efficient buildings”. *Journal of Mississippi Academy of Sciences*. 1996. 41(2). pp. 99–105. <http://www.wolvertonenvironmental.com/MsAcad-96.pdf>.
 314. Wong, N.H., Y. Chen, C.L. Ong, A. Sia. “Investigation of thermal benefits of rooftop garden in the tropical environment”. *Building and Environment*. 2003. 38(2). pp. 261–270. [https://doi.org/10.1016/S0360-1323\(02\)00066-5](https://doi.org/10.1016/S0360-1323(02)00066-5).
 315. World Health Organization. “Burden of disease from environmental noise - Quantification of healthy life years lost in Europe”. 2011. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/326424>.
 316. World Health Organization. “Urban green spaces and health”. 2016. World Health Organization. Regional Office for Europe.
 317. Wright, W., L. Rowell. “Examining the effect of gardening on vegetable consumption among youth in kindergarten through fifth grade”. *Wisconsin Medical Journal*. 2010. 109. pp 125-129.
 318. Xie, J.; B. Liu, M. Elsadek. “How Can Flowers and Their Colors Promote Individuals’ Physiological and Psychological States during the COVID-19 Lockdown?” *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021.18. 10258. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910258>.
 319. Xu, Y., P. Dadvand, J. Barrera-Gómez, C. Sartini, M. Mari-Dell’olmo, C. Borrell, M. Medina Ramón, J. Sunyer, X. Basagaña. “Differences on the effect of heat waves on mortality by sociodemographic and urban landscape characteristics”. *Journal of Epidemiology and Community Health*. 2013. 67(6). pp. 519-525. DOI: 10.1136/jech-2012-201899.
 320. Yin, H., F. Kong, A. Middel, I. Dronova, H. Xu, P. James. “Cooling effect of direct green façades during hot summer days: An observational study in Nanjing, China using TIR and 3DPC data”. *Building and Environment*. 2017. 116. pp. 195–206.
 321. Ying, J.. “The research of city green space for the human healthy influence of body and mind” . 2007. Nanjing Forestry University, Nanjing, China. Master’s dissertation.

322. Younis, A., A. Riaz, N. Mushtaq, Z. Tahir, M. I. Siddique. "Evaluation of the Suitability of Sewage and Recycled Water for Irrigation of Ornamental Plants". *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 2014. 46(1). pp. 62-79. <https://doi.org/10.1080/00103624.2014.956886>.
323. Zemedede Asfaw (2004). "The Enset based home gardens of Ethiopia". In *Home Gardens and Agrobiodiversity*, pp. 123–147 (Pablo, B.E.and Olga, F.L., eds.). Smithsonian Institution, USA
324. Zhang, T., S. Q. Deng, Y. Gao, Z. Zhang, H. Meng, W. Zhang. "Visitors' satisfaction and evaluation to talk on the trails of forest: evidence from the national forest of Akasawa, Japan". *IOP Conference Series Earth and Environmental Science*. 594:012004. 2020. DOI:10.1088/1755-1315/594/1/012004.
325. Zhao, M., Z. Kong, F. J. Escobedo, J. Gao. "Impacts of urban forests on offsetting carbon emissions from industrial energy use in Hangzhou, China". *Journal of Environmental Management*. 2010. 91(4). pp. 807 - 813. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.10.010>.
326. Zhao, N., J. F. Prieur, Y. Liu, D. Kneeshaw, E. M. Lapointe, A. Paquette, K. Zinszer, J. Dupras, P. J. Villeneuve, D. G. Rainham, E. Lavigne, H. Chen, M. van den Bosch, T. Oiamo, , A. Smargiassi. "Tree characteristics and environmental noise in complex urban settings – A case study from Montreal, Canada". *Environmental Research*. 2021. 202, 111887. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.111887>.