



Revue de la littérature sur les bonnes pratiques d'arrosage au jardin

1^{re} ÉDITION / JUILLET 2022

ÉDITION

Éditeur : Québec Vert
3230 rue Sicotte, local E-300 Ouest
Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 2M2
Tél. : 450 774-2228
[renseignement@quebecvert.com]

RÉDACTION :

Rédaction : Chloé Frédette, Ph. D., biologiste, chargée de projets, Québec Vert

Édition des textes : Luce Daigneault, M. Sc., agr.

Révision linguistique : Nathalie Thériault

COLLABORATEURS :

Dominic Angers, Pépinière L'Avenir

Hélène Baril, hortultrice

Mélanie Glorieux, architecte paysagiste, Groupe Rousseau Lefebvre

Guillaume Grégoire, professeur adjoint, Titulaire, Chaire de leadership en enseignement sur les infrastructures végétalisées
Jean Tremblay, Directeur du Certificat en horticulture et gestion des espaces verts, Sces agriculture et alimentation -
Dép. de phytologie, Université Laval

Marc Légaré, conseiller en pépinière, Institut québécois du développement de l'horticulture ornementale

Albert Mondor, biologiste et horticulteur, Les Jardins d'Albert

Claude Vallée, professeur en horticulture ornementale, environnementale, nourricière (HOEN) et biophilique et responsable
du Pavillon horticole écoresponsable, Institut de technologie agroalimentaire du Québec (ITAQ) - Campus Saint-Hyacinthe

Catherine Villeneuve, Pépinière Villeneuve inc.

DIRECTION ARTISTIQUE :

Agente de communication : Maryline Désy

Graphiste : VILLA infographie design



Cette revue de la littérature sur les bonnes pratiques d'arrosage en horticulture ornementale au jardin a été financée par le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH) dans le cadre de la Stratégie d'économie d'eau potable 2019-2025, et par Québec Vert, la communauté du végétal et du paysage.

Québec Vert, Première édition, juillet 2022
Dépôt légal. Bibliothèques nationales du Québec et du Canada
ISBN : 978-2-9818887-5-4 [PDF]

Pour toutes les questions relatives au contenu de ce document : [renseignement@quebecvert.com].

Tables des matières

Sommaire	5
1. Conservation de l'eau	7
1.1 Faits en vrac	7
1.2 Stratégies	7
1.2.1 Récolter l'eau de pluie	7
1.2.2 Réduire les pertes	9
1.2.3 Retenir l'eau de pluie	10
1.2.4 Réutiliser l'eau	11
1.3 Résumé	11
2. Pratiques d'aménagement	12
2.1 Faits en vrac	12
2.2 Stratégies	12
2.2.1 Éléments généraux	12
2.2.2 Sélection des espèces	13
2.2.3 Hydrozones	13
2.2.4 Stratégies par type d'aménagement	13
2.3 Résumé	17
3. Préparation, établissement et entretien des plantations	18
3.1 Faits en vrac	18
3.2 Stratégies	18
3.2.1 Optimiser la composition du sol	18
3.2.2 Analyse du site	19
3.2.3 Établissement	21
3.2.4 Entretien	22
3.3 Résumé	23
4. Pratiques d'arrosage	24
4.1 Faits en vrac	24
4.2 Stratégies	25
4.2.1 Arrosage efficace	25
4.2.2 Besoins en eau	26
4.2.3 Conseils par type de plante	29
4.3 Résumé	31

5. Outils d'arrosage	32
5.1 Faits en vrac	32
5.2 Stratégies	32
5.2.1 Efficacité technique	32
5.2.2 Types de système d'arrosage	32
5.2.3 Outils de contrôle	34
5.3 Résumé	34
6. Spécificités des différents types de végétaux	35
6.1 Faits en vrac	35
6.2 Stratégies	35
6.2.1 Types de végétaux	35
6.2.2 Caractéristiques générales	37
6.3 Résumé	37
Bibliographie	38

Sommaire

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Conservation de l'eau	Récolter l'eau de pluie	Récupérer l'eau de pluie tombant sur une surface imperméable et l'utiliser pour arroser.	Baril de pluie récoltant l'eau de pluie du toit d'un garage.
	Réduire les pertes	Éviter tout ce qui pourrait gaspiller inutilement l'eau.	Réparer rapidement des fuites dans votre système d'arrosage.
	Retenir l'eau de pluie	Acheminer l'eau pluviale vers les espaces de plantation.	Aménager une petite tranchée pour diriger l'eau de pluie d'une gouttière vers un massif.
	Réutiliser l'eau	Récupérer et réutiliser toute eau non contaminée par sa première utilisation.	Récupérer l'eau de condensation d'un système de climatisation pour arroser les boîtes à fleurs.
Pratiques d'aménagement	Éléments généraux	Plusieurs principes généraux d'aménagement peuvent permettre d'économiser l'eau au jardin.	Aménager des structures faisant de l'ombrage et/ou interceptant le vent pour réduire les besoins en eau des plantes exposées.
	Sélection des espèces	Principe de la bonne plante au bon endroit, soit la sélection d'espèces parfaitement adaptées au site de plantation.	Planter des espèces gourmandes en eau dans les dépressions où le drainage est mauvais et des espèces résistantes à la sécheresse dans les talus drainés rapidement.
	Hydrozones	Regrouper les espèces par besoin en eau afin de faciliter une irrigation mieux adaptée aux besoins.	Regrouper les plantes gourmandes en eau dans la même section d'un aménagement et n'irriguer que cette section.
	Stratégie par type d'aménagement	Différents types d'aménagement ont différents besoins en eau et requièrent des considérations différentes en termes d'irrigation.	Certains types d'aménagement, comme les jardins pluviaux, les prairies fleuries ou les xéropayages, requièrent une irrigation minimale une fois la période d'établissement dépassée.
Préparation, plantation et entretien	Analyse du site	Évaluer le type de sol, l'exposition au soleil et aux éléments, le type de drainage et toute autre information qui auront un impact sur la croissance des végétaux.	Déterminer l'ensoleillement pour savoir si vous devrez mettre des plantes préférant le soleil ou l'ombre.
	Optimiser la composition du sol	Plusieurs méthodes existent pour améliorer la capacité de rétention en eau d'un sol, que ce soit en pleine terre ou en pot.	Certains matériaux absorbants peuvent être ajoutés dans les jardinières pour augmenter la rétention d'eau et allonger le temps requis entre 2 arrosages.
	Établissement	La période d'établissement est critique pour la plante et requiert une irrigation plus soutenue.	La période d'établissement d'une pelouse varie de 7 à 14 jours, pendant lesquels on doit apporter une irrigation constante.
	Entretien	Certaines pratiques d'entretien favorisent l'économie d'eau alors que d'autres augmentent les besoins en eau des plantes.	Il est préférable de ne jamais laisser un sol à nu pour limiter l'évaporation de l'eau. Pour ce faire, on peut utiliser différents types de paillis.

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Pratiques d'arrosage	Arrosage efficace	Plusieurs pratiques simples permettent d'augmenter l'efficacité d'un arrosage.	Arroser le plus près du sol possible pour limiter les pertes d'eau par évaporation.
	Besoins en eau	L'arrosage ne devrait jamais dépasser les besoins en eau réels des végétaux et plusieurs concepts permettent d'estimer ces besoins.	La plupart des végétaux, s'ils sont placés au bon endroit, n'auront pas besoin d'irrigation supplémentaire aux précipitations, sauf possiblement lors d'épisodes de sécheresse prolongée.
	Conseils par type de végétaux	Chaque type de plantes a des spécificités pouvant influencer les pratiques d'arrosage.	Plusieurs plantes potagères ont besoin d'un apport régulier en eau pour produire une récolte satisfaisante.
Outils d'arrosage	Types de système d'arrosage	Choisir le type d'arrosage le plus approprié pour la situation et éviter les systèmes reconnus pour gaspiller l'eau.	Utiliser un système goutte à goutte pour le potager afin d'éviter d'arroser les feuillages et d'économiser l'eau.
	Efficacité	L'efficacité d'une méthode d'arrosage peut être estimée et comparée à d'autres méthodes.	L'efficacité théorique des systèmes de micro-irrigation est supérieure à celle de l'arrosage par aspersion.
	Outils de contrôle	Plusieurs outils manuels ou technologiques permettent de mieux contrôler l'apport en eau fourni aux plantes.	Coupler un détecteur d'humidité à un système automatique d'arrosage permet d'éviter d'arroser quand le sol contient encore suffisamment d'eau.
Spécificités des différents types de végétaux	Types de végétaux	Chaque type de végétaux a des particularités qui lui sont propres en lien avec l'économie d'eau.	Les annuelles sont souvent gourmandes en eau, puisqu'elles produisent beaucoup de fleurs.
	Caractéristiques générales	Outre le type de végétaux, différentes caractéristiques morphologiques ou adaptatives propres à des groupes d'espèces peuvent influencer les pratiques d'arrosage.	Certaines espèces annuelles sont plutôt tolérantes à la sécheresse et peuvent être reconnues grâce à des caractéristiques comme la forte pubescente (duvet sur les feuilles), une couche de cire épaisse sur les feuilles, des tissus charnus (gorgés d'eau), etc.

1. Conservation de l'eau

1.1 Faits en vrac

- > Jusqu'à 50 % de l'eau utilisée pour l'irrigation n'est pas utilisée par les plantes.
- > En utilisant des couleurs claires (par exemple, le gazon réfracte 25 à 30 % de la chaleur qu'il reçoit alors que l'asphalte n'en réfracte que 5 à 10 %), on diminue les besoins en eau.
- > Un robinet qui fuit à raison d'une goutte par seconde gaspille 21 litres d'eau par jour ou l'équivalent de 41 bains par année.
- > Des précipitations estivales de 340 mm de pluie (p. ex. Ville de Québec) récoltées à partir d'un toit de 30 m² est un processus qui permet de détourner pas moins de 10 000 litres d'eau au profit de votre jardin.
- > La récolte d'eau de pluie fait partie du système d'évaluation de la certification LEED®.

1.2 Stratégies

1.2.1 Récolter l'eau de pluie

- Installez un ou plusieurs barils de pluie à la base d'une descente pluviale de toiture.
- Installez une citerne ou un réservoir de grande capacité pour récolter toute l'eau de pluie d'une toiture.

Le baril de pluie

- Un couvercle, un système de trop-plein et un robinet compatible avec un boyau d'arrosage sont des éléments essentiels à rechercher dans un baril de pluie.
- Pour hiverner un baril de pluie correctement, éviter les bris et augmenter sa durée de vie, videz complètement le baril (récupérez l'eau pour d'autres utilisations!), ouvrez le robinet et entreposez-le à l'envers dans un endroit abrité.
- L'eau récoltée sera froide le matin et réchauffera durant la journée (peut influencer le choix du moment d'arrosage).
- Certains matériaux comme le bois ont une durée de vie potentiellement plus courte.
- Les collecteurs en plastique souple sont susceptibles aux bris, limitant leur durée de vie, et peuvent verser facilement.
- Les collecteurs de terre cuite en forme d'urne ne sont pas adaptés à nos hivers rigoureux et à une utilisation intensive.
- Les barils dotés d'un collecteur de gouttière laissent passer dans la descente de gouttière jusqu'à 50 % de l'eau, nécessitent davantage d'entretien et sont plus fragiles, ce qui risque de compromettre la durée de vie utile. Ils peuvent toutefois être intéressants dans certaines situations, par exemple si l'on souhaite installer à un endroit un petit récupérateur de 50 à 100 litres, pour éviter la surcharge de poids.
- Un robinet de laiton fileté est préférable à un robinet en plastique (possibilité d'y brancher un tuyau d'arrosage et augmentation de la durabilité du système).
- Qu'il soit inclus ou non à l'achat, l'utilisation d'un couvercle est essentielle pour éviter que l'eau en surplus déborde du baril et coule à proximité des fondations d'un bâtiment, pouvant ainsi créer un milieu propice à la reproduction des moustiques ou qu'un enfant ou un petit animal s'y noie.
- Il est possible de réaliser soi-même à peu de frais un baril de pluie en suivant des guides de type « do it yourself ».
- On peut estimer le volume d'eau qui sera récolté par un baril de pluie en utilisant la formule suivante : $V = P \times S \times C$, où : V = volume d'eau récupérable en litres, P = précipitations en litres/m² (1 mm = 1L/m²), S = surface de la toiture reliée à la gouttière visée en m², C = coefficient de perte (0,8 pour toit en pente, 0,6 pour toit plat).

- Tout grand contenant peut servir à récolter les eaux de pluie provenant des toitures, s'il possède un couvercle et un système de trop-plein.
- Plusieurs municipalités offrent des programmes de distribution, de vente à bas prix de barils de pluie ou de rabais à l'achat d'un baril de pluie.
- Raccorder un boyau au système de trop-plein d'un collecteur de pluie permet de diriger l'eau vers les aires de végétation.
- En surélevant un collecteur de pluie, il est possible d'alimenter certains systèmes d'arrosage en les connectant au robinet (selon la pression nécessaire).
- L'eau de pluie peut être utilisée tant pour les plantes d'extérieur que d'intérieur, et elle a l'avantage d'être douce et de ne pas contenir de grandes quantités de certains éléments comme le chlore et le calcium.
- Pour les grands besoins, il existe des collecteurs de très grandes capacités (1000 à 7000 litres), qui sont généralement vendus et installés par des compagnies spécialisées et installés sur le sol ou enfouis dans le sol et dotés d'une pompe.
- Il est possible d'ajouter une composante de filtration à la plupart des types de collecteurs, si le besoin se présente.
- Il est possible d'être créatif et d'imaginer d'autres façons de récolter l'eau de pluie que de se procurer le traditionnel baril de pluie.

1.2.2 Réduire les pertes

- Pour la culture en contenant, utilisez ou fabriquez des contenants ayant une réserve d'eau pour récupérer l'eau de drainage.
- Vérifiez régulièrement vos tuyaux d'arrosage ou de vos installations d'irrigation pour déceler rapidement toute fuite ou obturation.
- Rangez vos boyaux d'arrosage de façon adéquate pour augmenter leur durée de vie.
- Assurez-vous que la pression de votre sortie d'eau ne soit pas supérieure à la pression maximale de votre équipement d'irrigation (souvent entre 30 – 50 psi) pour éviter d'éventuels dommages.
- Vidangez votre système d'irrigation à tous les ans avant la période de gel pour éviter les dommages causés par le gel de l'eau dans les tuyaux et les équipements.
- Ayez toujours sous la main des rondelles d'étanchéité et remplacez ces dernières, au besoin, sans tarder.
- Utilisez un paillis afin de tempérer le sol, diminuer l'évaporation, rehausser l'humidité du sol, protéger le sol de l'érosion, améliorer la composition du sol (p. ex. nutriment, matière organique), améliorer la structure du sol (p. ex. la capacité de rétention en eau), prévenir l'apparition d'adventices, protéger la matière organique de la décomposition rapide, protéger les plantes d'un gel ou dégel précoce, protéger le sol des intempéries violentes (orages), éliminer le problème de battance, éliminer le besoin de binage, garder les fleurs et les légumes propres et secs, procurer un aspect naturel aux plantations, et protéger et stimuler la microfaune du sol en minimisant les écarts de température et d'humidité.
- Dans des endroits critiques, ajoutez un plastique perméable ou un géotextile entre le sol et le paillis pour réduire encore plus la perte d'eau par évaporation, tout en permettant le transfert des nutriments et de l'air.
- Utilisez des pots et cache-pots de couleurs claires pour réduire la vitesse d'assèchement du terreau.
- Laissez les plantes en décomposition, les rognures de gazon et les feuilles mortes sur le sol afin de conserver l'humidité dans le sol, modérer la température du sol et ajouter des nutriments dans le sol.
- Ne laissez jamais un sol à nu, y compris dans les pots et jardinières.

Le paillis

- Le type et la provenance du paillis sont nombreux et il y a un produit idéal pour chaque situation et chaque budget.
- La présence de paillis sous l'arbre au lieu de gazon contribuera à éliminer la compétition pour l'eau.
- Dans plusieurs cas, il est préférable de choisir un paillis organique, puisque les paillis inorganiques (gravier, roche volcanique, etc.) retiennent plus de chaleur et favorisent ainsi l'évaporation de l'eau présente dans le sol.
- Si on opte tout de même pour un paillis inorganique, il est préférable de choisir des couleurs claires, qui absorbent moins la chaleur.
- Un bon moment pour appliquer un paillis est à l'automne pour protéger le sol de l'érosion en hiver et servir de protection hivernale pour les racines des plantes, mais surtout au printemps pour conserver l'humidité dans le sol pendant les mois d'été.
- Plusieurs municipalités distribuent gratuitement du paillis composé de copeaux de bois provenant de l'élagage des arbres de la municipalité.
- Il est important d'appliquer le paillis sur un sol déjà humide, ce qui facilitera le passage de l'eau à travers le paillis et lors des prochaines précipitations ou de la prochaine irrigation.
- L'effet du paillis sur les nutriments dans le sol dépend du type de paillis. Par exemple, un paillis de copeaux de bois dont la décomposition est déjà entamée (p. ex. compost forestier) ajoutera des nutriments dans le sol, tandis qu'un paillis de copeaux de bois fraîchement coupés retirera de l'azote du sol.
- Peu importe le type de paillis choisi, il doit permettre la percolation de l'eau de précipitation ou d'irrigation dans le sol.
- Au potager, il est préférable d'opter pour un paillis fin qui se décomposera rapidement et améliorera ainsi la composition du sol.
- Autour des arbres et arbustes, on peut appliquer 7 à 10 cm d'un paillis à décomposition lente en veillant à l'éloigner du tronc pour éviter les dégâts causés par les rongeurs. Pour les vivaces, les annuelles et le potager, on peut appliquer de 3 à 5 centimètres de paillis.
- Autour des semis, il faut attendre que les jeunes plantules soient assez robustes avant d'appliquer un paillis. Une fois les semis levés, appliquez une mince couche de paillis fin, comme du gazon coupé.

1.2.3 Retenir l'eau de pluie

- Nivelez votre propriété de manière à diriger les eaux pluviales vers les aires de végétation ou des zones d'infiltration.
- Orientez l'eau provenant des descentes pluviales vers les aires de végétation ou des zones d'infiltration loin de la maison au moyen de rallonges, de rigoles végétalisées ou de tuyau de drainage perforés.
- Réduisez les surfaces de revêtement qui empêchent les eaux pluviales de s'infiltrer dans le sol.
- Il est facile d'implanter des dépressions sur un terrain existant, y compris dans la pelouse. Il suffit de relever la végétation et de créer de petites tranchées qui, une fois couvertes à nouveau, seront presque imperceptibles.
- Une bonne façon de s'assurer que l'on ne perd pas trop d'eau par ruissellement lors de l'arrosage des aménagements est d'aménager systématiquement des rigoles aux abords des lits de plantations.
- En bordure des allées pavées et des limites du terrain, on peut aménager des petites bordures afin de limiter la perte d'eau par ruissellement.

1.2.4 Réutiliser l'eau

- Considérez réutiliser les eaux grises d'une résidence (p. ex. eau de lessive, de la douche ou du lave-vaisselle), qui peuvent constituer une excellente source d'irrigation pour les végétaux extérieurs, à condition de respecter la réglementation en vigueur et qu'elles ne contiennent pas de composés phytotoxiques comme du borax ou des javellisants.
- Pour l'arrosage manuel du gazon et des plantes d'intérieur ou d'extérieur, réutilisez l'eau utilisée dans la maison, par exemple l'eau de rinçage et de cuisson de certains aliments, d'un aquarium, de la piscine pour enfants, d'un déshumidificateur ou autres.
- Installez un évier extérieur pour les tâches comme le nettoyage des légumes, des mains et autres, et dont l'exutoire sera dirigé directement dans une zone plantée ou vers un dispositif de stockage pour réutilisation future.
- Lorsqu'on réutilise de l'eau, il est toujours préférable d'arroser à la base des plantes en évitant d'asperger le feuillage.
- Il ne faut en aucun cas réutiliser l'eau des toilettes.
- Certaines municipalités pourraient interdire ou encadrer la réutilisation des eaux grises, il faut donc se renseigner avant de procéder.

1.3 Résumé

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Conservation	Récolter l'eau de pluie	Récupérer l'eau de pluie tombant sur une surface imperméable et l'utiliser pour arroser.	Baril de pluie récoltant l'eau de pluie du toit d'un garage.
	Réduire les pertes	Éviter tout ce qui pourrait gaspiller inutilement l'eau.	Réparer rapidement des fuites dans votre système d'arrosage.
	Retenir de l'eau de pluie	Acheminer l'eau pluviale vers les espaces de plantation.	Aménager une petite tranchée pour diriger l'eau de pluie d'une gouttière vers un massif.
	Réutiliser l'eau	Récupérer et réutiliser toute eau non contaminée par sa première utilisation.	Récupérer l'eau de condensation d'un système de climatisation pour arroser les boîtes à fleurs.

2. Pratiques d'aménagement

2.1 Faits en vrac

- > La conversion vers un aménagement « hydro-intelligent », grâce à un aménagement et une sélection judicieuse de plantes, peut réduire la consommation d'eau à l'extérieur de 20 à 50 %.
- > Une plante indigène ou native d'une zone climatique similaire et plantée dans les bonnes conditions ne devrait pas avoir besoin d'irrigation autre que les précipitations pour survivre.
- > Une zone ombragée peut être jusqu'à 10°C plus fraîche qu'une zone ensoleillée adjacente, et l'évapotranspiration y est donc considérablement réduite.
- > Les cultivars hybrides ultraperformants (croissance rapide, floraison importante, etc.) ou à plus courte durée de croissance ont souvent des besoins en eau plus importants.
- > L'effet d'un brise-vent (p. ex. arbre, haie, etc.) se ressent sur 10 à 20 fois sa hauteur.
- > Une pelouse protégée par des arbres a des besoins en eau plus faibles.
- > Concevoir des aménagements paysagers ne requérant pas d'irrigation fait partie des stratégies proposées par les certifications LEED et SITES.

2.2 Stratégies

2.2.1 Éléments généraux

- Considérez l'économie d'eau dès les premières étapes de planification d'un aménagement afin de maximiser le nombre de stratégies utilisées.
- Utilisez plusieurs petites stratégies d'économie d'eau pour avoir le plus grand impact.
- Limitez la taille des zones requérant le plus d'irrigation et placez-les de sorte à faciliter leur irrigation efficace.
- Considérez l'effet de réverbération de la chaleur aux abords d'un bâtiment dans le choix des aménagements.
- Limitez la sélection de plantes affichées comme étant difficiles à établir, susceptibles aux ravageurs ou requérant un entretien fréquent, puisque ces variétés exigent souvent des apports en eau importants, sans parler des besoins en fertilisants et produits phytosanitaires.
- Sous les arbres, qui consomment beaucoup d'eau, optez pour des plantes tolérant l'ombre sèche et évitez de planter des plantes gourmandes en eau.
- Plantez des arbres pour créer de l'ombre et servir de brise-vent.
- Aménagez des structures qui font de l'ombre (p. ex. tonnelle ou clôture couverte de plantes grim-pantes) afin de protéger les endroits très exposés.
- Limitez au maximum les espaces de sol à nu, par exemple en utilisant des espèces couvre-sol, pour diminuer l'évaporation.
- Considérez que les aménagements principalement ornementaux (p. ex. contenant une grande quantité de variétés annuelles très florifères) sont souvent très gourmands en eau.
- À moins de vouloir créer spécifiquement un aménagement incluant des espèces tolérantes à la sécheresse, évitez de créer des massifs surélevés qui sont naturellement drainés et asséchés rapidement.
- Plantez les plantes en groupement plutôt qu'en isolement, afin qu'elles se protègent les unes les autres des rigueurs et de l'effet asséchant du vent et du soleil.

2.2.2 Sélection des espèces

- Pour réduire l'utilisation de l'eau d'arrosage, commencez en tout premier lieu par planifier la plantation de la bonne plante au bon endroit.
- Choisissez des espèces/variétés adaptées aux conditions du sol, d'ensoleillement et d'ombrage, aux élévations et aux dépressions, au vent, aux contraintes d'espace de votre propriété, de manière à requérir moins d'élagage, d'engrais, d'arrosage, etc.
- Limitez le choix d'espèces dont la zone de rusticité est supérieure à la vôtre.
- Placez les plantes gourmandes en eau dans les endroits où l'eau s'accumule naturellement, et les espèces tolérantes aux conditions sèches aux zones hautes rapidement drainées.
- Cherchez conseil sur les plantes adaptées à votre climat auprès de votre jardinerie ou d'organismes spécialisés en horticulture.
- Renseignez-vous sur les plantes ayant de faibles besoins en eau.
- Ne négligez pas le choix de variétés horticoles, indigènes ou non, puisqu'elles ont des caractéristiques très diverses et permettent de s'adapter à une panoplie de situations particulières, notamment en milieu urbain.
- Recherchez des plantes ayant des caractéristiques typiques de la tolérance aux conditions sèches (p. ex. petites feuilles, feuilles de couleur claire, faible densité de stomate, surface de feuille poilue ou irrégulière, tige ou racines spécialisées dans le stockage d'eau, système racinaire profond, etc.).

2.2.3 Hydrozones

- Regroupez vos plantes en fonction de leurs besoins en eau.
- Ajustez votre irrigation, qu'elle soit manuelle ou automatique, en fonction des besoins de chaque zone.
- Limitez la taille et le nombre de zones requérant beaucoup d'irrigation.
- Séparez toujours l'irrigation de la pelouse de celle des autres aménagements.
- Pour le potager, optez pour le compagnonnage et une couverture efficace du sol plutôt que sur le regroupement par besoin en eau.

2.2.4 Stratégies par type d'aménagement

2.2.4.1 Aménagements de gestion des eaux pluviales

- Aménagez un jardin pluvial afin de retenir sur votre terrain et dans votre sol les eaux pluviales et de fournir un intérêt paysager ne nécessitant aucune irrigation.
- Aménagez des noues végétalisées pour diriger les eaux pluviales d'un endroit à un autre tout en l'infiltrant dans le sol et en fournissant un intérêt paysager.
- Considérez toutes les techniques possibles pour diriger les eaux pluviales de votre terrain et de votre toiture vers des zones de végétation.
- Évitez de créer des aménagements de gestion des eaux pluviales dans un sol à faible capacité d'infiltration (p. ex. sol argileux ou compacté).
- Dirigez, s'il y a lieu, les eaux pluviales vers les jardins d'eau et les fontaines pour éviter autant que possible l'utilisation d'eau potable dans ces structures.

Aménagements de gestion des eaux pluviales

- Ce type d'aménagement doit se faire à un endroit se caractérisant par un sol grossier, tel un sol sablonneux à loameux, afin de permettre à l'eau de s'infiltrer.
- Le fond doit se trouver à au moins 1 m (3 pi 3 po) au-dessus du niveau saisonnier élevé de la nappe phréatique. Le sol qui convient doit avoir une profondeur de 0,6 à 1,2 m (2 à 4 pi).
- L'aménagement doit présenter une pente graduelle vers un point bas d'environ 7,5 cm (3 po) de profondeur près du centre pour les sols ayant un faible taux d'infiltration, comme le loam, et de 15 cm (6 po) de profondeur près du centre, pour les sols ayant un taux d'infiltration élevé, comme les sols sablonneux ou graveleux.
- L'aménagement ne doit généralement pas contenir des eaux stagnantes pendant plus de 2 jours.

Choisissez des plantes qui s'adaptent à une large plage de conditions d'humidité.

Comment déterminer les dimensions d'un jardin pluvial

Quelle quantité d'eau s'y déverse-t-elle ?

Estimez en mètres carrés la superficie du toit et des surfaces à revêtements imperméables où les eaux seront déversées vers le jardin pluvial.

Déterminez un objectif quant à la quantité de précipitations que devrait capter le jardin pluvial en 24 heures. Vous pouvez obtenir auprès d'Environnement Canada les précipitations pour votre région. Puisque certaines municipalités fixent des objectifs, il vaut mieux consulter au préalable les autorités locales. En l'absence d'objectif en matière de captage des précipitations, vous pouvez vous en établir un en fonction des précipitations locales. Par exemple, 25 mm de précipitations de pluie pourraient être recueillis en 24 heures (la quantité varie d'une région à l'autre; il pourrait s'agir de quantités aussi faibles que 5 mm dans certaines localités).

Pour estimer la quantité qui s'y déversera, multipliez la superficie des revêtements imperméables en mètres carrés (étape 1) par l'objectif de captage des précipitations en millimètres (étape 2). Par exemple, une maison de banlieue peut avoir 150 m² de surface de toit et de revêtements imperméables et un objectif de captage de 25 mm en 24 heures. L'équation s'exprime comme suit : $150 \times 0,025 = 3,75 \text{ m}^3$ d'eau doivent s'infiltrer en 24 heures.

Quelle est la quantité d'eau qui s'en échappe ?

Une analyse de la perméabilité du sol est essentielle à la réussite de votre jardin pluvial. Déterminez le taux de percolation du sol au fond du jardin pluvial. À titre de règle empirique, les sols sablonneux sont assortis d'un taux minimal de 210 mm/heure. Dans un sol de loam sableux, le taux minimal est de 25 mm/h et pour le loam, le taux est de 15 mm/h. En sol argileux, le taux peut être aussi faible que 1 mm/h. Les autorités de votre localité ou municipalité régionale pourront vous renseigner sur la façon d'effectuer un essai de percolation.

Quelles doivent être les dimensions de votre jardin pluvial ?

- Les sols loameux dont le taux de percolation est de 15 mm/heure absorbent environ 36 cm d'eau en 24 heures. Convertissez le chiffre en mètres (p. ex. 0,36 m), puis divisez le débit estimatif (de l'étape 3) par le taux d'infiltration. En vous servant d'un exemple d'objectif d'infiltration de 3,75 m³, vous devrez aménager une superficie de $3,75 \div 0,36 = 10,4 \text{ m}^2$. Ainsi, un jardin pluvial de 4 m x 2,6 m (13 x 8 1/2 pi) suffirait. Tel que mentionné précédemment, le sol perméable en dessous doit avoir de 0,6 m à 1,2 m (2 à 4 pi) de profondeur.
- Peu importe le type d'aménagement, l'eau doit être dirigée de façon à s'éloigner des fondations des bâtiments.
- Prévoyez un dispositif de trop-plein relié soit à d'autres zones d'infiltration, soit aux réseaux municipaux.
- N'hésitez pas à consulter un professionnel de l'aménagement paysager pour confirmer que ce type d'ouvrage est approprié à votre terrain.
- La taille des aménagements varie principalement selon le type de sol et la quantité d'eau à gérer, mais les surfaces typiques en milieu résidentiel sont de 10 à 30 m².

2.2.4.2 Aménagements résilients

- Optez pour des espèces indigènes ou naturalisées, car cela permet de facilement identifier des espèces adaptées au climat local, de sorte qu'elles nécessiteront potentiellement moins d'entretien et d'apport en eau.
- Pour profiter des bénéfices des plantes indigènes ou naturalisées, il est impératif de les planter dans les conditions de croissance qu'elles requièrent.

2.2.4.3 Culture en pot

- Sélectionnez des pots qui ont un volume de terre suffisant pour les plantes qu'on souhaite cultiver. Un plus grand volume équivaut à une plus grande quantité de terreau, et donc une plus grande capacité de rétention en eau.
- Pour réduire les besoins d'arrosage, placez les pots et jardinières à l'ombre légère et protégés des vents dominants, ou aménagez des treillis ou même utilisez occasionnellement un parasol pour les endroits très exposés.
- Optez pour des contenants à réserve d'eau qui permettent d'espacer les arrosages et de récupérer toute l'eau de drainage.
- Utilisez le bon nombre de plantes selon la taille des contenants et évitez de les surcharger.
- Choisissez des plantes adaptées à la culture en contenant qui sont souvent plus compactes.
- Considérez cultiver une diversité de plantes (légumes, herbes, fleurs) dans un même contenant pour tirer parti de l'effet d'association (des besoins différents en eau, différentes profondeurs de racines, plantes de soleil faisant de l'ombre à des plantes plus sensibles aux rayons du soleil, etc.).

2.2.4.4 Massif boisé

- Considérez la création ou la conversion de lits de plantation en massif boisé naturel, laquelle assure naturellement une couverture de matière végétale vivante et en décomposition au sol (ce qui retient l'humidité et augmente la rétention d'eau) et une certaine protection contre le vent et le soleil.
- Considérez qu'un aménagement de ce type peut nécessiter environ 75 % moins de temps, 60 % moins d'eau, 100 % moins de pesticides et de fertilisants, et 80 % moins de frais d'entretien par année que les jardins composés d'arbres et d'arbustes ornementaux.

2.2.4.5 Murs végétalisés

- Considérez l'utilisation de structures verticales végétalisées pour réduire la température ambiante, et donc les besoins en eau des plantes à proximité.
- Considérez la végétalisation des façades afin de réduire l'effet de réverbération de chaleur à proximité immédiate des bâtiments.
- Pour la végétalisation de surfaces verticales, optez pour des espèces à faible entretien et ne nécessitant pas d'apport en eau autre que les précipitations (p. ex. vigne vierge, lierre, etc.).

2.2.4.6 Prairies fleuries

- Considérez qu'un aménagement de ce type peut nécessiter environ 85 % moins de temps d'entretien, 90 % moins d'eau, 100 % moins de fertilisants, 95 % moins de pesticides, et coûter 95 % moins cher à entretenir par an, que les plates-bandes de fleurs ornementales.
- Considérez qu'un aménagement de ce type exige davantage de travail au départ et coûte plus cher à installer, mais une fois bien établi avec des semences pures (sans adventices), il demandera beaucoup moins de travail (et d'irrigation) qu'une pelouse.

Prairies fleuries

- Choisir un site bien ensoleillé (au moins quatre heures par jour).
- Il faut préparer le sol, c'est-à-dire le libérer de toute végétation. Le plus simple est de passer le motoculteur à plusieurs reprises, soit au moins deux ou trois fois à une semaine d'intervalle, pour détruire toutes les plantes et les semences d'herbes indésirables présentes dans le sol.
- Choisir judicieusement vos semences (sols argileux ou sablonneux, terrain sec ou humide, en pente, etc.), et vous procurer un mélange de qualité dans lequel les vivaces prédominent.
- Pour que les semences s'éparpillent bien, les mélanger avec au moins 15 fois leur volume de sable de construction ou de compost. Recouvrez-les légèrement en passant un râteau et ensuite un rouleau à moitié rempli d'eau pour assurer un bon contact avec le sol. Pour de très grandes superficies, un ensemencement hydraulique peut être envisagé.
- Planifier votre semis pendant une période naturellement plus humide, comme le printemps, ou mieux encore juste avant l'hiver. Les semences resteront ainsi en dormance et, le printemps venu, elles bénéficieront d'eau en quantité grâce à la fonte des neiges.
- Pendant la première année, il faudra contrôler les plantes les plus indésirables, particulièrement le chardon ou la bardane. L'herbe à poux disparaîtra d'elle-même après deux ans lorsque les vivaces seront bien implantées.
- En novembre, il faudra faire un fauchage annuel, ce qui empêchera des plantes ligneuses de s'installer. Couper à au moins 15 ou 20 cm de hauteur pour éviter d'endommager la couronne des vivaces. Il n'est pas nécessaire de ramasser les déchets de coupe; ils permettront même aux semences de se disséminer davantage.

2.2.4.7 Xeropaysages

- Créez ou conversez des aménagements ne requérant aucune irrigation supplémentaire aux précipitations, soit en utilisant des plantes adaptées à la sécheresse dans les zones naturellement sèches, soit des plantes adaptées au climat local dans les zones où le sol a une certaine capacité de rétention des eaux de pluie.
- Considérez qu'un aménagement de ce type peut nécessiter 25 % moins de temps, 90 % moins d'eau, de fertilisant et de pesticides, et 60 % moins de frais d'entretien annuels qu'un aménagement classique.
- Découvrez des jardins spécifiquement conçus pour ne requérir aucune irrigation dans la région de Montréal : [www.sandrabarone.ca/sandrabarone/Jardin_Botanique.html].
- Il est possible d'introduire quelques plantes plus gourmandes en eau dans un aménagement ne nécessitant pas d'irrigation en les disposant dans des pots. Cela peut d'ailleurs permettre de créer des textures et un attrait visuel intéressant dans un aménagement. Utilisez dans ce cas tous les conseils relativement à la culture en pot pour limiter les besoins d'apport en eau.
- Parmi les plantes adaptées à la sécheresse, on retrouve plusieurs graminées, des couvre-sol et même des plantes grimpantes (p. ex. genre *Parthenocissus*).

2.3 Résumé

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Pratiques d'aménagement	Éléments généraux	Plusieurs principes généraux d'aménagement peuvent permettre d'économiser de l'eau au jardin.	Aménager des structures faisant de l'ombrage et/ou interceptant le vent pour réduire les besoins en eau des plantes exposées.
	Sélection des espèces	Principe de la bonne plante au bon endroit, soit la sélection d'espèces parfaitement adaptées au site de plantation.	Planter des espèces gourmandes en eau dans les dépressions où le drainage est mauvais et des espèces résistantes à la sécheresse dans les talus drainés rapidement.
	Hydrozones	Regrouper les espèces par besoin en eau afin de faciliter une irrigation mieux adaptée aux besoins.	Regroupez les plantes gourmandes en eau dans la même section d'un aménagement et n'irriguez que cette section.
	Stratégie par type d'aménagement	Différents types d'aménagement ont différents besoins en eau et requièrent des considérations différentes en termes d'irrigation.	Certains types d'aménagement, comme les jardins pluviaux, les prairies fleuries ou les xéropayages, requièrent une irrigation minimale une fois la période d'établissement dépassée.

3. Préparation, établissement et entretien des plantations

3.1 Faits en vrac

- > Les mycorhizes peuvent augmenter jusqu'à 80 fois le volume de sol exploré par les racines, ce qui permet d'absorber d'autant plus de minéraux et d'eau.
- > Tous les types de plantes requièrent un apport en eau constant, de la plantation jusqu'à l'établissement du système racinaire.
- > Plus une plante est âgée, plus elle stocke d'eau.
- > L'humus retient jusqu'à 15 fois son volume d'eau.
- > Un sol ayant une bonne structure facilite la croissance des racines et leur développement en profondeur, et donc leur accès à l'eau.
- > La présence d'agrégats dans le sol augmente l'humidité dans le sol, entre autres par la condensation.
- > Les aménagements axés sur la réduction de l'entretien sont généralement très économes en eau, et vice-versa.

3.2 Stratégies

3.2.1 Optimiser la composition du sol

- Ajoutez de la matière organique (chaque année ou aux quelques années) dans le sol afin d'aider à conserver les nutriments et l'eau (sol sableux), d'améliorer l'aération et le drainage (sols argileux), d'abaisser la température du sol et de diminuer l'évaporation de l'eau.
- Si vous utilisez du terreau, choisissez-en un qui contienne une bonne quantité de compost (idéalement 25 à 30 %) pour profiter de sa qualité d'éponge.
- Ajoutez des mycorhizes dans le sol pour former des associations avec ces champignons.
- Pour la culture en pot, choisissez un substrat bien adapté (léger et avec une capacité de rétention d'eau élevée).
- Ne négligez pas les avantages d'avoir un sol de qualité, même si cela nécessite parfois de se procurer du terreau ou des matériaux plus dispendieux. Les plantes implantées dans ces sols seront ensuite beaucoup plus performantes et en santé et les besoins de remplacement, de fertilisation, de traitement et autres traitements dispendieux (y compris votre temps!) seront significativement diminués.
- Si vous optez pour la culture en pot d'espèces très gourmandes et/ou dans des endroits très exposés au soleil et/ou au vent, considérez l'ajout de particules de rétention dans le sol.
- À moins de situation particulière, évitez le plus possible de complètement retirer un sol en place et mettez plutôt vos efforts sur l'amélioration de celui-ci et la sélection d'espèces y étant adaptées.

Trucs pour améliorer la composition du sol

- On peut composter les déchets de cuisine et les déchets du jardin potager et les utiliser pour améliorer la composition du sol.
- L'ajout de matière organique peut se faire chaque année et au moment de la plantation.
- Le sol en place peut toujours être amélioré par un ajout généreux de matière organique, comme de la tourbe, du fumier ou du compost.
- L'argile peut être améliorée par l'ajout de sable et de matière organique,
- Disposer une couche de sable sous le sol d'un lit de plantation peut aider à répartir l'eau uniformément sur toute la surface du lit.
- Qualités du compost : améliore la structure des sols argileux, retient l'eau des sols sablonneux telle une éponge, favorise la vie microbienne qui transforme les éléments minéraux du sol pour les rendre disponibles pour les plantes (de là l'expression « nourrir le sol pour nourrir la plante »), retient les éléments nutritifs, contribue à minimiser les écarts de pH du sol, augmente la résistance du sol au compactage et à l'érosion, contribue à maintenir des plantes en santé, favorise le réchauffement du sol au printemps, et nous fait économiser de l'eau et de l'engrais.

3.2.2 Analyse du site

- Avant de choisir une plante, prenez en compte tous les critères du site, comme l'ensoleillement (plein soleil, mi-ombre, ombre) et le type de sol (pauvre ou riche, léger ou lourd, niveau de pH) afin d'assurer une bonne vitalité des plantes et ainsi obtenir une meilleure résistance aux accidents climatiques (surplus d'eau ou sécheresse).
- Analysez votre propriété à différentes époques de l'année de façon à distinguer les endroits où l'eau s'accumule et s'écoule rapidement.
- Déterminez le type de sol et autres facteurs, comme la compaction par exemple. Plusieurs méthodes existent pour ce faire et il s'agit d'un service souvent offert en jardinerie.

Comment analyser son site

- Les dépressions ou points bas sont généralement davantage mouillés que les endroits en saillie ou en pente. Les sols fins, comme l'argile, retiennent plus l'eau que les sols grossiers, comme les sols sableux. Les endroits ensoleillés sont généralement plus secs que les endroits ombragés. La végétation épaisse et fournie témoigne de la présence d'humidité dans le sol par rapport aux endroits où elle est clairsemée et peu abondante.
- Éléments de topographie à observer : niveau intérieur du seuil de porte communiquant avec la maison, saillies et dépressions de la propriété, pentes, principales formes et saillies ou dépressions d'un élément topographique particulier, tel un talus, niveau aux angles du terrain, niveau à l'endroit du trottoir, ou en son absence de la bordure ou du bord de la chaussée, niveau au haut et au bas de l'escalier, des allées piétonnières, du porche et de la terrasse.
- Éléments de sol à observer : qualité du sol actuel, dont la fertilité, la texture, le pH, la composition, le degré d'humidité, etc., tout endroit miné par l'érosion, géologie souterraine, comme la profondeur du sol jusqu'à la roche de fond, particularités tels des affleurements rocheux.
- Y a-t-il une couche d'humus et, le cas échéant, de quelle épaisseur ? Creusez un trou d'une profondeur de 30 cm (1 pi). Les couches de sol durcies et compactées révèlent peu d'activité biologique, une insuffisance de drainage, une faible fertilité et une faible teneur en humus. Plus le sol est noir, plus il contient d'humus et plus il est fertile.
- Les sols argileux sont généralement riches en minéraux, mais néanmoins difficiles à drainer parce qu'ils retiennent les particules d'eau. Les sols sablonneux s'assèchent facilement. Le loam contient des particules de sable, de limon et d'argile ainsi que d'humus. Le sol loameux est idéal pour la plupart des plantes de jardin, étant donné qu'il retient beaucoup l'humidité, mais qu'il s'assèche bien.
- Test de composition du sol : asséchez à fond et écrasez une petite quantité de sol en le frottant avec l'index dans la paume de votre autre main. Frottez-en une partie entre votre pouce et les doigts pour mesurer sa teneur en sable. Plus vous sentez le sol granuleux, plus il contient de sable. Écrasez une petite poignée de sol dans votre main, plus le sol conserve sa forme, plus il contient d'argile.
- Le sol qui présente une bonne structure est poreux et peut contenir jusqu'à 25 % d'air. Un sol très argileux peut absorber environ 6 mm d'eau en une heure, mais a une bonne capacité de rétention. Un sol très sableux peut absorber jusqu'à 50 mm d'eau en une heure, mais s'assèche rapidement. Un loam peut absorber des quantités d'eau intermédiaires (6 à 50 mm) et a une bonne capacité de rétention, surtout s'il est bien aéré et couvert d'un paillis. Un sol qui retient bien l'eau, mais sans excès, qu'on appelle communément une « terre franche », est constitué de 30 à 50 % de sable, 30 à 50 % de limon, de 15 à 25 % d'argile et de 3 % ou plus de matière organique.
- Les zones de sol dénudées, sans plantes, ont probablement été compactées. Certaines plantes caractérisent les sols compactés : les pâquerettes, les liserons des champs, les bananiers plantains, le chiendent et les pissenlits. Les endroits où il se forme des flaques d'eau peuvent également indiquer la compaction du sol.
- Creuser le sol permet également de déterminer le degré de compactage du sol. La pelle qui pénètre facilement dans le sol révèle qu'il est poreux et que sa structure est bonne. Lorsque vous enlevez une pelletée de terre, le sol devrait s'effriter aisément.
- Éléments de végétation à observer : arbres (endroit, espèces, état et dimensions, y compris le diamètre du tronc, hauteur et étendue de la couronne), répertorier les arbustes également, aperçu des plates-bandes, des bordures de plantes vivaces, de la surface gazonnée et du potager de légumes, espèces particulières, groupements de plantes, particularités telles que le terrain boisé.
- Éléments de microclimat à observer : aires ombragées et aires ensoleillées, direction des vents dominants et des zones exposées au vent, quantité d'accumulation de la neige et endroits où la neige s'accumule, précipitations locales.

3.2.3 Établissement

- Lors de la plantation et à l'exception des plantes préférant des conditions sèches, formez une cuvette d'arrosage ayant le même diamètre que la motte et qui conservera l'eau au niveau des racines et limitera le ruissellement lors de l'arrosage.
- Tout en procédant à la plantation des arbres et arbustes, humidifiez et compactez légèrement le sol au fur et à mesure que vous l'ajoutez dans le trou de plantation, afin d'éviter le tassage du sol par la suite qui pourrait mettre à découvert une partie du système racinaire.
- Pour un établissement optimal, maintenez humides les végétaux nouvellement plantés jusqu'à ce qu'ils se soient établis.
- Évitez de planter ou de transplanter les végétaux dans les périodes chaudes.
- Creusez un trou idéalement 2 fois plus large que la motte pour favoriser le développement racinaire.
- Lors de la plantation, afin d'inciter les racines des arbres et arbustes à aller en profondeur, décompactez le sol et émiettez le bord et le fond des fosses de plantation qui peuvent être lissés (surtout en sol argileux ou si le trou est réalisé à la tarière).
- Évitez de déplacer constamment les plantes puisqu'elles requièrent des quantités d'eau importantes suite à la transplantation.
- Lors de l'implantation d'une pelouse et particulièrement sur une nouvelle propriété, assurez-vous que le sol contient une certaine épaisseur de substrat de qualité (au moins 15 cm, ce qui n'est souvent pas le cas pour les nouvelles propriétés) et n'est pas trop compacté afin de favoriser l'enracinement.

Période d'établissement

- **Arbres et arbustes** : la période d'adaptation se situe autour de 2 à 3 ans pour les arbustes, et peut aller jusqu'à 5 ans pour certains arbres. Durant cette période, mais principalement la première année, assurez-vous que vos nouvelles plantations reçoivent suffisamment d'eau. Lorsque la pluie apporte moins de 25 mm par semaine, arrosez la base de vos végétaux à raison de 10 à 15 litres apportés lentement au pourtour des racines, et ce, jusqu'à ce que l'eau pénètre jusqu'à 30 cm dans le sol. 1^{re} saison : au goutte-à-goutte pendant une heure au moins une fois par semaine, à moins d'une bonne averse de pluie, et plus fréquemment par temps chaud, jusqu'à la mi-automne. 2^e saison : deux fois par mois dès la fin du printemps et durant tout l'été. Vérifiez le taux d'humidité du sol régulièrement, surtout en période de sécheresse, et arrosez abondamment si le sol est sec. Les arbres feuillus et les grands conifères ont besoin d'eau principalement la première année, et dans certains cas durant les deux ou trois premières années suivant la plantation. Par la suite, sauf lors de sécheresse prolongée, leur système racinaire est assez développé pour aller puiser l'eau dans les couches profondes du sol.
- **Prairies fleuries** : Sauf s'il pleut, arrosez quotidiennement pendant trois à six semaines. Maintenez le sol humide jusqu'à ce que les plants soient établis.
- **Vivaces** : La plupart des vivaces et vignes ont besoin d'une saison de croissance pour s'établir.
- **Haie d'arbustes** : Gardez le sol humide pendant la première saison de croissance ou jusqu'à ce que la haie soit établie.
- **Pelouse** : Arrosez tous les jours pendant 3 semaines.
- **Potager** : Assurez-vous que le sol demeure constamment humide durant les 10 à 14 jours qui suivent le semis.

3.2.4 Entretien

- Évitez de tailler ou de fertiliser les plantes lors de grandes chaleurs puisque cela encourage une poussée de croissance qui demande beaucoup d'eau.
- Établissez un plan d'entretien que vous ajusterez en fonction de la croissance des plantes et de la météo.
- Retirez régulièrement les plantes indésirables puisqu'elles utilisent l'eau et les nutriments des plantes que l'on cultive.
- Aérez, en binant par exemple, régulièrement et surtout avant la pluie en ce qui concerne les sols à nu (y compris dans les pots) afin de prévenir la compaction, d'améliorer l'oxygénation du sol, de favoriser la croissance racinaire profonde et de faciliter la pénétration de l'eau dans le sol.
- Laissez les plantes traverser certaines périodes de sécheresse (sevrage) afin de favoriser la croissance racinaire profonde et ainsi la résistance à la sécheresse.
- Laissez les plantes se toucher, afin de minimiser l'espace de sol à nu et ainsi limiter l'évaporation.
- Supprimez les fleurs fanées et les branches endommagées, brisées ou malades.
- Lorsqu'une parcelle du sol d'une pelouse est dénudée, réensemencez le plus rapidement possible (sauf lors de périodes de sécheresse ou de canicule) afin d'éviter l'érosion et de diminuer la capacité du sol à retenir l'eau.
- Réglez la hauteur de la tondeuse entre 6 et 8 cm (2 1/2 et 3 po), et ne coupez jamais la pelouse sur plus du tiers de sa longueur.
- Afin d'aider à conserver l'humidité pendant les périodes de sécheresse prolongée et si votre pelouse n'est pas en dormance, augmentez encore davantage la hauteur des lames de votre tondeuse (de 25 à 50 %).
- Limitez la tonte aux périodes sèches et fraîches de la journée.
- Lors de la tonte, laissez les rognures au sol (herbicyclage) afin de le nourrir et de l'humidifier et ainsi réduire les besoins en eau. L'herbicyclage peut être problématique si l'épaisseur de l'herbe coupée dépasse 15 mm.
- Évitez de tondre la pelouse en période de sécheresse, et particulièrement quand le gazon est en dormance.
- Aérez et terreautez votre pelouse annuellement afin d'améliorer la pénétration de l'eau. Le terreautage s'effectue de préférence après l'aération du sol, tôt au printemps ou à l'automne. Il s'agit simplement d'appliquer une fine couche de matière organique à la surface de la pelouse.
- Fertilisez votre pelouse à l'automne et légèrement au printemps afin de favoriser un système racinaire profond et en santé et un feuillage dense, ce qui augmente la tolérance à la sécheresse.
- Nettoyez et entretenez aussi les aménagements de gestion des eaux pluviales afin de s'assurer qu'ils maintiennent leur fonction et que l'écoulement et/ou l'infiltration des eaux s'effectue correctement.
- Évitez de surfertiliser vos plantes et optez pour des produits à dégradation lente et tenez-vous en aux recommandations du fabricant.
- Au potager, supprimez les plantes ayant fini de produire et rabattez certaines vivaces au feuillage encombrant et ayant fini de fleurir (tout en évitant de laisser du sol à nu) dans les aménagements paysagers.

3.3 Résumé

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Préparation, plantation et entretien des plantations	Analyse du site	Évaluer le type de sol, l'exposition au soleil et aux éléments, le type de drainage et toute autre information qui auront un impact sur la croissance des végétaux.	Déterminer l'ensoleillement pour savoir si vous devrez mettre des plantes préférant le soleil ou l'ombre.
	Optimiser la composition du sol	Plusieurs méthodes existent pour améliorer la capacité de rétention en eau d'un sol, que ce soit en pleine terre ou en pot.	Certains matériaux absorbants peuvent être ajoutés dans les jardinières pour augmenter la rétention d'eau et allonger le temps requis entre 2 arrosages.
	Établissement	La période d'établissement est critique pour la plante et requiert une irrigation plus soutenue.	La période d'établissement d'une pelouse varie de 7 à 14 jours, pendant lesquels on doit apporter une irrigation constante.
	Entretien	Certaines pratiques d'entretien favorisent l'économie d'eau alors que d'autres augmentent les besoins en eau des plantes.	Il est préférable de ne jamais laisser un sol à nul pour limiter l'évaporation de l'eau. On peut pour cela utiliser différents types de paillis.

4. Pratiques d'arrosage

4.1 Faits en vrac

- > « Les plantes ne gaspillent pas d'eau, mais nous oui. »
- > Il a été démontré que la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation dépasse en moyenne largement les besoins réels des plantes.
- > Une grande partie de l'eau servant à l'arrosage de la pelouse et du jardin se gaspille, parce qu'elle n'est pas absorbée par les plantes, étant plutôt perdue en ruissellement ou par évaporation ou en s'infiltrant plus profondément que la zone racinaire en raison d'une application trop rapide ou en trop grande quantité par rapport aux besoins réels.
- > Trop arroser affaiblit non seulement le système racinaire des plantes, mais le rend davantage vulnérable aux ravageurs et aux maladies, parce que l'eau entraîne les nutriments dans le sol, loin des racines des plantes et crée des conditions d'humidité constante bénéfiques à certains microorganismes nuisibles.
- > On estime que 50 % de la consommation d'eau à l'extérieur est inutile, en raison de pratiques comme le surarrosage de la pelouse ou le nettoyage des surfaces pavées.
- > Même le sol ayant la meilleure capacité de rétention d'eau ne pourra absorber les quelque 500 à 1000 litres que procurent la plupart des asperseurs domestiques en une heure.
- > Un sol de qualité retiendra suffisamment d'humidité suite à la période hivernale pour permettre à la majorité des plantes de traverser toute la saison printanière sans irrigation.
- > Une plante au système racinaire affaibli et/ou superficiel est plus susceptible à la sécheresse, aux ravageurs, à la compétition et aux maladies.
- > Constamment ajuster l'irrigation selon les conditions (sol, plantes, saison, météo, etc.) permet non seulement des économies d'eau, mais la croissance de plantes s'avère en meilleure santé.
- > Lors d'une journée très chaude et ensoleillée, si une plante semble flétrie en milieu de journée (les feuilles et les tiges sont ramollies en plein jour), ce n'est pas nécessairement parce qu'elle a besoin d'être arrosée. Cela peut signifier que la plante n'arrive pas à « pomper » suffisamment d'eau du sol. Par contre, si elle demeure flétrie en soirée, un arrosage est requis.
- > L'évapotranspiration dépend directement de la température, de l'ensoleillement, de l'humidité de l'air et du vent.
- > Lorsque la pluie procure un minimum de 2 à 3 cm ou 20 à 30 mm (la pluviométrie s'exprime habituellement en mm) d'eau par semaine, cela répond aux besoins de la plupart des plantes qui ont dépassé la période d'adaptation, c'est-à-dire les plantes qui ont un système racinaire suffisamment développé.
- > Les vivaces dont les caractéristiques correspondent aux conditions de l'emplacement ne devraient nécessiter qu'un arrosage minimal, c'est-à-dire rien d'autre que les précipitations naturelles.
- > La plupart des plantes annuelles doivent être abreuvées régulièrement, du fait qu'elles n'ont pas un système racinaire très développé.
- > Les plantes établies ont des besoins en eau moins importants que les nouvelles plantations.
- > Selon les années et les régions du Québec, en moyenne de 65 à 100 % des besoins en eau d'un aménagement mature sont comblés par les précipitations naturelles.
- > Un massif de plantes annuelles perdra plus d'eau que le gazon (1,2 fois plus que le gazon) : le sol est nu entre les plantes (plus d'évaporation au niveau du sol), et ces plantes sont plus consommatrices d'eau que le gazon.
- > Les arbustes à floraison estivale, qui ont un enracinement assez profond (80 cm à 1 m), ont des besoins en arrosage moindres que des massifs plantés d'annuelles.

- > Un massif d'arbustes âgés de plusieurs années, couvrant bien le sol, aura des besoins en eau inférieurs à ceux du gazon (0,8 fois moins que le gazon).
- > Les besoins en eau d'un espace vert, qui peuvent être mesurés par l'évapotranspiration, dépendent : du type de plantes présent, de la densité de plantation et de l'exposition du site au soleil, au vent, à la réverbération.
- > Un orage d'été (durée de pluie de 2 à 3 heures) peut apporter de l'ordre de 20 à 30 mm, ce qui correspond environ à 4 à 5 jours d'évapotranspiration : après un tel orage, on peut donc suspendre l'irrigation pendant 4 à 5 jours, sans dommage pour la végétation. Une pluie continue de 12 heures (épisode pluvieux parfois constaté au printemps ou en automne) apporte de l'ordre de 30 à 40 mm, soit environ 10 jours d'évapotranspiration à cette période de l'année.

4.2 Stratégies

4.2.1 Arrosage efficace

- Arrosez au bon moment, la meilleure période étant le matin, entre 4 h et 10 h et pendant les périodes fraîches, et évitez d'irriguer en plein soleil, puisqu'une grande partie de l'eau se perdra en évaporation.
- Évitez de mouiller le feuillage, particulièrement si ce dernier n'a pas le temps de sécher avant la nuit, car cela favorise certaines maladies.
- Installez tout outil d'arrosage fixe de manière à ne pas arroser les surfaces non plantées (p. ex. trottoirs, entrée asphaltée, etc.).
- Arrosez directement le sol et non les feuilles, puisque ce sont les racines qui absorbent l'eau.
- Évitez les arrosages fréquents et superficiels et favorisez ceux minutieux et profonds, ce qui favorise la croissance profonde des racines et augmente leur tolérance à la sécheresse.
- Évitez l'arrosage excessif qui peut affaiblir le système racinaire des plantes, entraîner les nutriments trop profondément dans le sol pour être captés par les racines, et promouvoir la croissance racinaire en surface.
- Sur les terrains en pente, arrosez du haut des pentes pour que l'eau s'écoule vers le bas en s'infiltrant dans le sol.
- Vérifiez, à l'aide du doigt ou d'un capteur manuel, l'humidité dans le sol après l'arrosage. Si le sol est encore sec, cela veut dire que vous n'avez pas assez arrosé.
- Permettez aux 25 à 50 premiers mm (1-2 cm) de sol de s'assécher entre les arrosages, afin de promouvoir une croissance racinaire en profondeur.
- Pour les sols argileux, arrosez un peu moins en profondeur et plutôt en plusieurs cycles.
- Basez toujours votre arrosage sur le type de sol, l'état des plantes, la saison et les conditions météo (et en respect de la réglementation municipale en vigueur), plutôt que selon un horaire préétabli.
- Planifiez les arrosages de façon à compenser les pertes en eau d'un espace vert, mais sans les excéder.
- Avant de planifier un arrosage, renseignez-vous toujours sur les restrictions d'arrosage de votre municipalité.
- Ajustez les arrosages pendant la saison selon le stade de développement des plantes.
- Pour les cultures en pot, évitez de laisser le sol s'assécher complètement entre les arrosages puisque la forte concentration de tourbe et/ou de fibre de coco qu'il contient rend très difficile la réhydratation et augmente le ruissellement lors de l'irrigation.

- Afin de vous assurer que vous utilisez les bonnes quantités d'eau et de façon efficace, vous pouvez vous référer à un professionnel de l'irrigation pour la conception, l'installation, le maintien et/ou la vérification de votre système d'arrosage.
- Une façon simple d'estimer la capacité de rétention et inversement d'infiltration en eau de votre sol consiste à creuser un trou sur quelques dizaines de centimètres, à le remplir d'eau et à observer le temps nécessaire pour que celui-ci se vide. Si le trou est vide en moins de 30 minutes, la vitesse de drainage est importante (probablement même trop pour des espèces peu adaptées aux conditions sèches). Si de l'eau subsiste après 24 h, le drainage est mauvais et requiert alors un amendement ou la sélection d'espèces adaptées à ces conditions. Lorsque le drainage est mauvais, on peut aussi planter les végétaux en hauteur d'une petite butte plutôt qu'en cuvette, pour inciter l'eau à s'écarter du collet de la plante.

4.2.2 Besoins en eau

- Avant d'arroser, tenez toujours compte des précipitations reçues au cours de la semaine précédente et de celles qui sont prévues dans les jours à venir, ainsi que des besoins en eau de vos plantes.
- Pour optimiser au maximum un arrosage automatique, ajustez l'horaire de votre système d'irrigation selon un guide adapté au type d'aménagement irrigué puis diminuez le volume d'eau irriguée de 10 %. Observez l'état des végétaux périodiquement, et si aucun changement n'est détecté, réduisez à nouveau le volume. Répétez jusqu'à ce que des signes de stress apparaissent, puis rehaussez le volume au dernier niveau utilisé avant l'apparition du stress.
- Favorisez la programmation de votre arrosage automatique avec une fréquence représentative des besoins des plantes (p. ex. une fois par semaine) et évitez au maximum une fréquence trop élevée (p. ex. à tous les jours). Aucune plante, si elle est plantée au bon endroit et qu'elle a dépassé la période d'établissement, ne devrait avoir besoin d'être irriguée tous les jours.
- Restez à l'affût des signes de stress hydrique chez les plantes et arrosez lors des premiers signes si aucune précipitation n'est prévue à court terme.
- Pour évaluer le besoin d'arrosage, vérifiez le taux d'humidité dans le sol manuellement (creusez le sol à l'aide d'une truelle et estimez l'humidité au toucher) ou avec un capteur d'humidité. Si le sol est humide (sur une profondeur donnée pour chaque type de plantes), l'arrosage n'est pas requis (plate-bande de plantes vivaces et annuelles : 8 à 15 cm, potager : 8 à 15 cm, pelouse : 5 à 8 cm).
- Placez un pluviomètre ou autre contenant à mesurer sur votre terrain qui permettra de vérifier le niveau d'eau de pluie tombé. Une fois par semaine, ou plus souvent s'il pleut abondamment, vérifiez le niveau d'eau et notez-le, puis videz le contenant et réinstallez-le.
- Afin d'évaluer la durée idéale d'un arrosage par aspersion, utilisez un pluviomètre ou autre contenant cylindrique gradué (p. ex. une boîte de conserve), puis placez-le dans le périmètre d'arrosage et notez le temps nécessaire pour que le niveau de l'eau recueillie atteigne une quantité donnée.
- Pour déterminer la quantité d'eau que doit apporter un arrosage, vous pouvez estimer la réserve facilement utilisable (RFU) ou la porosité du sol.

Estimer ou calculer l'évapotranspiration

Grâce à des formules mathématiques, et en connaissant les différents paramètres, on peut calculer l'évapotranspiration théorique d'un gazon « standard » (évapotranspiration de référence; ET_0). Le résultat est obtenu en litre d'eau par m^2 , ou en mm d'eau. Cette valeur est également disponible sur des sites Web de météo agricole.

$$ET_0 = \{0,408\Delta(R_n - G) + \gamma [900/(T+273)]u_2 (e_s - e_a)\}/\Delta + \gamma(1+0,34u_2)$$

Où R_n représente la radiation nette ($MJ\ m^{-2}\ jour^{-1}$), G la densité de flux de chaleur du sol ($MJ\ m^{-2}\ jour^{-1}$), γ une constante psychrométrique ($\gamma = 0,067365\ kPa\ ^\circ C^{-1}$), T la température moyenne quotidienne ($^\circ C$), u_2 la vitesse du vent à 2 mètres ($m\ s^{-1}$), e_s la pression de vapeur saturant (kPa), e_a la pression de vapeur actuelle (kPa) et Δ le taux de variation de saturation humidité spécifique ($Pa\ K^{-1}$).

Pour les autres types d'espaces verts, on applique le même raisonnement, en adaptant la valeur de l'évapotranspiration à la végétation (augmentation pour des plantes à massifs, diminution pour des arbustes), et à la situation (diminution pour un massif ombragé ou abrité et augmentation pour un massif particulièrement exposé au soleil ou au vent).

Si on connaît l'évapotranspiration de référence, on peut estimer l'évapotranspiration d'autres aménagements avec différentes méthodes, comme par exemple :

Landscape irrigation management program method (Snyder et al., 2015)

$$ET_a = ET_{0a} K_v K_d K_{sm}$$

Où ET_{0a} représente l'évapotranspiration de référence dans le climat donné, K_v le facteur de végétation (plus grand que 1 si les plantes sont plus hautes qu'une pelouse), K_d la densité de plantation ($\pi C_g/140$, où C_g est le % de sol couvert par la végétation) et K_{sm} le coefficient de stress hydrique (0,4, 0,6 et 0,8 pour un aménagement à 3 strates sous un stress élevé, moyen et faible, respectivement, ou 0,7, 0,8 et 0,9 pour une pelouse sous un stress élevé, moyen et faible, respectivement).

Water use classifications of landscape species method (Costello et al., 2000)

$$ET_a = ET_{0a} K_s K_d$$

Où ET_{0a} représente l'évapotranspiration de référence dans le climat donné, K_s le coefficient d'espèce (calculé selon leurs besoins en eau : élevé : 0,7 à 0,9, modéré : 0,4 à 0,6, faible : 0,1 à 0,3 et très faible : < 0,1) et K_d la densité de la végétation (faible : 0,5–0,9, moyenne : 1,0 et élevée 1,1–1,3).

Estimer la quantité d'eau requise lors de l'irrigation

Le stock d'eau contenu dans le sol et disponible pour une pelouse (racines allant jusqu'à 40 cm de profondeur) est d'environ 30 l/m², dépendamment du type de sol (p. ex. seulement 15 l/m² dans les sols très sableux).

Pour un sol sableux, la réserve facilement utilisable est d'environ 35 l/m² (ou 35 mm) pour 1 m de profondeur. Pour un sol très argileux, la réserve facilement utilisable est de 90 l/m² (ou 90 mm) toujours pour 1 m de profondeur.

La quantité d'eau qu'un sol peut absorber (on parle de vitesse de filtration) est de 25 l/m²/heure pour un sol sableux et de seulement 12 l/m²/heure pour un sol plus argileux. Ces valeurs doivent être diminuées de moitié lorsque le sol est en pente.

Connaissant la consommation d'eau quotidienne, et la contenance du réservoir, on peut déduire :

1. La dose d'irrigation = la contenance du réservoir;
2. La fréquence d'irrigation = contenance du réservoir/consommation quotidienne.

Raisonnement par étape :

1^{re} étape : quelle quantité d'eau est nécessaire ?

2^e étape : combien d'eau au maximum peut stocker le sol ?

3^e étape : y a-t-il eu des averses de pluie ?

4^e étape : compte tenu de la capacité de stockage du sol et des apports par les averses de pluie, quel est le stock disponible et combien de jours laisser entre deux arrosages ?

5^e étape : régler la durée d'arrosage en fonction du débit de l'installation.

- Le temps de fonctionnement de l'installation d'arrosage sera donné par le calcul : dose d'arrosage souhaitée (en l/m²) à diviser par l'Intensité pluviométrique (en l/m²/heure, ou en litre par minute, pour plus de facilité).
- Un moyen simple de contrôler l'Intensité pluviométrique est de disposer un pluviomètre sur l'espace vert et de faire fonctionner l'installation pendant 10 minutes. Le relevé du pluviomètre permet de déduire l'Intensité pluviométrique en l/m²/heure.
- Volume d'irrigation requis = [(évapotranspiration (gazon) × facteur de la plante) – pluie] × surface irriguée ÷ fréquence d'irrigation × 0,623.
- Pour une efficacité maximale d'un pluviomètre, placez-le dans un endroit dégagé où l'ensoleillement n'est pas trop intense afin de minimiser les pertes par évaporation, et si possible disposé de façon à être visible à partir d'une fenêtre de la maison. Tout contenant de plastique ou de verre transparent, dont le fond et les côtés sont droits, peut faire office de pluviomètre. Il suffit de le graduer en millimètres.
- Pour mesurer précisément l'assèchement du sol, on peut placer 2 tensiomètres à 2 profondeurs différentes (1 au quart et l'autre aux trois quarts de la profondeur des racines) (30 et 60 cm pour la plupart des légumes ou 45 et 90 cm pour les cultures à racines plus profondes comme la tomate et le concombre).
- Si le sol est frais (légèrement humide) dans les premiers 15 à 30 cm, la plupart des plantes y trouveront leur compte. Plus les plantes sont hautes et imposantes, plus l'épaisseur de sol frais doit être importante.
- **Potager** : pour les sols sableux, irriguez entre 15 et 20 centibars de tension, et pour les sols loameux, irriguez entre 20 et 25 centibars de pression (si vous mesurez l'humidité avec un tensiomètre).
- **Vivaces** : les racines qui absorbent le plus d'eau sont généralement situées dans les 30 premiers centimètres.
- **Arbres et arbustes** : les racines absorbent davantage l'eau, soit dans les 30 à 90 premiers centimètres.
- Pour plusieurs plantes, la croissance en élévation est la phase cryptique, et donc celle où les besoins en eau sont les plus importants. Plantes ligneuses : juin-juillet. Herbacées : début du printemps.
- Les besoins des vivaces varient selon des cycles, ceux-ci étant souvent plus importants avant et pendant la floraison. Après la floraison, les besoins sont moins importants.
- Le mûrissement des fruits requiert des quantités d'eau plus importantes.

- Estimation facile de la porosité du sol : récoltez, si possible sur plusieurs centimètres de profondeur, un volume connu de sol, avec un outil de mesure quelconque (p. ex. une cuillère à mesurer de 30 ml). Laissez l'échantillon sécher jusqu'à ce que la totalité de l'échantillon soit sèche (cela peut prendre plusieurs jours à l'air libre, vous pouvez l'étaler dans une assiette pour accélérer le processus et même le mettre au four à basse température pendant quelques heures). Placez ensuite l'échantillon de sol sec dans un contenant gradué (p. ex. une tasse à mesurer) puis ajoutez un volume connu d'eau. Notez le volume total ainsi obtenu, puis calculez la porosité selon la formule suivante :

Porosité (% de vide dans le sol) = (volume total (eau + échantillon sec) – volume d'eau ajouté)/volume de l'échantillon de sol.

- Certains symptômes permettent d'estimer qu'une plante a besoin d'eau (perte de turgescence, jaunissement, ternissement ou assèchement des feuilles, etc.). Chez certains conifères, comme les thuyas, cela peut se manifester par la forte production de cônes. Chez les plantes à fleurs, un stress hydrique peut aussi déclencher la floraison.
- Les plantes ligneuses ont un stade dit d'aoûtement, généralement en août, à partir duquel leurs besoins en eau sont réduits considérablement.
- La demande en eau peut être comparée selon l'emplacement : plein soleil > mi-ombre > ombre, face aux vents dominants > semi-exposé > abrité, etc.

4.2.3 Conseils par type de plante

4.2.3.1 Pelouse

- Si vous ne voulez pas accepter que votre pelouse entre en dormance (processus naturel et réversible en cas de sécheresse), appliquez environ 2,5 cm (1 po) d'eau dès les premiers signes d'assèchement ou de décoloration.
- N'appliquez pas plus de 2,5 cm (1 po) d'eau par semaine (en un seul arrosage) et sautez une semaine après une pluie abondante.
- Évitez d'arroser à l'excès, puisqu'une pelouse gorgée d'eau peut jaunir et favoriser l'apparition de champignons et de maladies. L'excès d'eau peut également limiter l'apport en oxygène et en minéraux dans les sols très argileux et favoriser la production de chaume et le lessivage des nutriments.
- Évitez d'interrompre artificiellement la dormance par l'irrigation, puisque la succession de plus d'une période de dormance par saison peut être dommageable pour la plante.
- Considérez planter ou remplacer une pelouse avec des espèces de couvre-sol résistantes à la sécheresse ou des espèces de graminées à gazon certifiées comme étant plus adaptées aux conditions sèches et nécessitant moins d'irrigation.
- Acceptez que votre pelouse entre en dormance lors d'épisodes de sécheresse prolongée.
- Sachez que les pelouses à faible entretien peuvent exiger jusqu'à 50 % moins de temps, coûter 85 % de moins, exiger 50 % moins de combustible, 100 % moins d'eau, 100 % moins de pesticides et 85 % moins d'engrais par année pour leur entretien que les pelouses classiques.
- Les pelouses établies n'ont généralement pas besoin de plus de 2,5 cm (1 po) d'eau par semaine.
- Si on n'a pas de pluviomètre, on peut vérifier si la pelouse a besoin d'eau à l'aide d'une petite pelle ou d'une truelle. On soulève légèrement le gazon et on creuse un petit trou. S'il y a de l'humidité dans les 5 à 8 premiers centimètres du sol (2 à 3 po), l'arrosage n'est pas nécessaire. Plus le terrain est grand, plus cette opération doit être répétée à plusieurs endroits.
- Votre gazon pourrait se mettre à brunir, ce qui signifie qu'il entre dans un état de dormance. Une pelouse bien établie va récupérer et recommencer à verdir peu après une averse de pluie suffisante.
- Une pelouse bien établie et bien entretenue peut très bien survivre tout l'été sans arrosage.

4.2.3.2 Potager

- Pendant les chaudes journées d'été, privilégiez arroser tôt le matin de même qu'en fin d'après-midi (si votre réglementation municipale le permet), ce qui évite un stress hydrique tout en empêchant l'irrigation pendant la période la plus chaude de la journée.
- N'hésitez pas à laisser sécher le sol entre chaque arrosage pour certaines fines herbes à petites feuilles (p. ex. thym, romarin, sarriette, lavande, marjolaine, etc.), puisqu'elles concentrent davantage de saveur lorsqu'elles sont privées d'eau.
- Lorsqu'une plante potagère atteint un stade critique (p. ex. production des fruits), vous pouvez vous permettre d'arroser plus fréquemment, même lorsqu'une pluie est annoncée dans les jours à venir.

4.2.3.3 Prairies fleuries

- Sachez que ce type d'aménagement ne devrait pas requérir d'irrigation en raison de la tolérance à la sécheresse des plantes qui le composent.

4.2.3.4 Vivaces et annuelles

- Pour les vivaces établies et plantées au bon endroit, limitez les arrosages aux périodes de grande sécheresse prolongée ou lors de l'apparition de signes de stress.
- Pour un arrosage optimal, arrosez jusqu'à 10 à 20 cm dans le sol pour les vivaces et les annuelles (davantage si elles sont de très grande dimension).

4.2.3.5 Culture en pot

- Utilisez la porosité du substrat dans un pot pour déterminer la quantité d'eau à irriguer lorsque le sol est sec (p. ex. un pot de 25 L rempli d'un sol ayant une porosité de 30 % recourra au maximum 7,5 L d'eau pour être complètement saturé. Si le sol n'est pas complètement sec, cette valeur devra être diminuée.

4.2.3.6 Arbres et arbustes

- Limitez l'arrosage uniquement aux très longues périodes de faibles précipitations ou de grande sécheresse.
- Arrosez là où les racines absorbent le plus l'eau, soit dans les 30 à 90 premiers centimètres (1 à 3 po) sous la surface du sol, selon l'espèce et le type de racines.
- Arrosez profondément afin d'atteindre les racines nourricières et de favoriser un développement racinaire profond. Un arrosage superficiel favorise uniquement le développement des racines en surface, ce qui rend les végétaux plus sensibles à la sécheresse et aux maladies.
- Sauf dans les semaines suivant la plantation, n'arrosez pas au niveau du tronc puisque les racines qui absorbent l'eau se trouvent en périphérie, à proximité et au-delà de la limite du feuillage (la zone se trouvant directement sous la périphérie des branches).
- Si un arrosage est requis, favorisez des outils comme un tuyau perforé ou un sceau de grande dimension percé, permettant d'appliquer une grande quantité d'eau tout en maximisant l'infiltration et en limitant le ruissellement.
- En période normale, n'arrosez un arbre ou un arbuste établi que s'il présente des signes de stress hydrique (p. ex. feuilles flétries, brûlure des feuilles, brunissement des veines foliaires, etc.).
- Si les pluies automnales n'apportent pas au moins 50 mm aux deux semaines, arrosez les conifères et autres plantes à feuillage persistant.

Les besoins en eau au potager

- Certaines espèces ont des exigences élevées : l'artichaut, l'aubergine, le concombre, la courge, l'épinard, la laitue, le radis et la tomate. Certaines espèces tolèrent et même apprécient des arrosages espacés : l'oignon, l'ail et la gourgane. Les cultures à enracinement superficiel (p. ex. pomme de terre et céleri) préfèrent une irrigation fréquente et peu abondante.
- Pour les petits fruits (fraises, framboises, bleuets), les besoins sont particulièrement importants à la plantation, ainsi que durant la première année et par la suite pendant leur croissance.
- La plupart des fines herbes (principalement les vivaces) concentrent davantage de saveur dans leurs feuilles lorsqu'elles sont privées d'eau (thym, sarriette vivace, estragon, sauge, etc.). Toutefois, le basilic et le persil (principalement des fines herbes annuelles) profitent d'une humidité constante.
- Des carences en calcium peuvent être observées (p. ex. tomate et poivron) en raison d'un approvisionnement irrégulier en eau. Dans certains cas (p. ex. fraise) les fruits et légumes peuvent prendre plus de goût avec un approvisionnement en eau limité, alors que certaines espèces (p. ex. céleri, radis) sont immangeables si elles manquent d'eau.
- Les besoins moyens des cultures au Québec sont de 100 mm par mois, une année sur 2, et de 160 mm par mois, une année sur dix.
- En général, dans un sol sableux qui retient peu l'eau, une irrigation de 35 mm/semaine est nécessaire et de 50 mm aux 2 semaines dans un sol loameux.
- En début de croissance, les racines sont peu développées, et la fréquence d'arrosage doit donc être plus élevée, mais en faible quantité, car faible présence de biomasse et peu de transpiration. Diminuez graduellement la fréquence d'arrosage pour assurer un développement racinaire en profondeur.

4.3 Résumé

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Pratiques d'arrosage	Arrosage efficace	Plusieurs pratiques simples permettent d'augmenter l'efficacité d'un arrosage.	Arrosez le plus près possible du sol pour limiter les pertes d'eau par évaporation.
	Besoins en eau	L'arrosage ne devrait jamais dépasser les besoins en eau réels des végétaux et plusieurs concepts permettent d'estimer ces besoins.	La plupart des végétaux, s'ils sont placés au bon endroit, n'auront pas besoin d'irrigation supplémentaire suite aux précipitations, sauf possiblement lors d'épisodes de sécheresse prolongée.
	Conseils par type de végétaux	Chaque type de plante a des spécificités pouvant influencer les pratiques d'arrosage.	Plusieurs plantes potagères ont besoin d'un apport régulier en eau pour produire une récolte satisfaisante.

5. Outils d'arrosage

5.1 Faits en vrac

- > Remplacer une minuterie avec un contrôleur automatique pourrait sauver 90 litres d'eau par jour en moyenne.
- > Les systèmes actuels, bien conçus et bien entretenus, permettent des économies d'eau de 15 à 30 % selon la technique utilisée.
- > Les systèmes de micro-irrigation utilisent 25 à 50 % moins d'eau que les asperseurs.
- > Malgré l'efficacité théorique élevée de plusieurs systèmes d'irrigation, des études démontrent que les ménages utilisant des systèmes souterrains d'aspersion consomment de 35 à 85 % plus d'eau que les ménages utilisant des méthodes manuelles, et jusqu'à 47 % fois davantage lorsqu'ils utilisent des systèmes avec minuterie automatique.

Afin de choisir les bons produits parmi la vaste gamme offerte, assurez-vous de bien évaluer vos besoins.

- > Consultez un professionnel de l'irrigation certifié ou un conseiller en jardinerie pour vous aider dans le choix d'un système d'arrosage ou d'outils d'arrosage.
- > Ne sous-estimez pas l'importance de la qualité des outils d'arrosage afin d'atteindre les objectifs souhaités et avoir la meilleure durée de vie possible.

5.2 Stratégies

5.2.1 Efficacité technique

- Pour les potagers, les plates-bandes de fleurs vivaces et d'arbustes et sous les haies et les arbres, les systèmes de micro-irrigation sont les plus efficaces.
- Pour la pelouse, les asperseurs souterrains s'avèrent les plus efficaces.
- Pour une irrigation manuelle optimale, munissez-vous d'un boyau de bonne qualité.
- Pour une précision optimale, optez pour l'irrigation manuelle avec un pulvérisateur.
- Peu importe le type d'irrigation choisi, augmentez l'efficacité en évitant d'arroser le feuillage et en dirigeant l'eau le plus près possible du sol.

5.2.2 Types de système d'arrosage

5.2.2.1 Irrigation manuelle

- Repassez deux ou trois fois en laissant pénétrer l'eau dans le sol entre chaque opération, afin d'éviter la formation de flaques d'eau et le ruissellement.
- Pour un arrosoir manuel, optez de préférence pour un arrosoir muni d'un long bec qui vous permettra de diriger l'eau plus précisément et au niveau du sol.
- Optez pour un pistolet muni d'un déclencheur, qui bloque rapidement la sortie d'eau lorsque vous n'appuyez pas sur la gâchette, ce qui permet d'éviter le gaspillage de l'eau (certaines municipalités tolèrent l'arrosage manuel des jardins avec un tuyau à la seule condition que celui-ci soit doté d'un pistolet déclencheur).
- Utilisez une lance (dotée d'un pistolet déclencheur), car elle permet d'arroser prioritairement le sol et non les plantes.
- Profitez de l'irrigation manuelle pour restreindre vos arrosages aux besoins réels des plantes, qui varient dans le temps et selon la météo et les espèces.

5.2.2.2 Aspersion

- Disposez les asperseurs avec soin pour diffuser l'eau là où il en faut et pour qu'ils n'arrosent pas les endroits qui ne nécessitent pas d'irrigation (trottoirs, plates-bandes, etc.).
- Ne les utilisez pas par grand vent, car l'eau serait envoyée dans l'atmosphère ou aboutirait sur les surfaces dures (pavé, asphalte, terrasse, etc.).
- Optez pour des asperseurs conçus pour résister au vent ou arrosant le plus près du sol possible, afin de réduire le gaspillage d'eau par le vent et l'évaporation.
- Améliorez l'efficacité des arrosages en s'assurant d'une couverture optimale de la surface par les jets.
- Limitez l'usage d'asperseurs à la pelouse et aux moments critiques (établissement, absence prolongée, etc.).

5.2.2.3 Micro-irrigation

- Réservez l'utilisation de la micro-irrigation aux végétaux ne pouvant survivre sans un apport régulier en eau, comme les plantes en phase d'établissement, plusieurs annuelles et légumes gourmands au potager.
- Dans les pots et les jardinières, l'utilisation du goutte-à-goutte ou de la micro-irrigation permet d'économiser eau et temps.
- Disposez votre système de micro-irrigation de sorte que seules les plantes qui en ont besoin soient irriguées.
- Pour les haies et autres aménagements paysagers, il est possible d'utiliser les tuyaux suintants qui conservent plus facilement une forme linéaire.
- Limitez le démarrage du système de façon à ne pas excéder les besoins réels des plantes, qui varient dans le temps et selon la météo et les espèces.
- Utilisez des types et des débits de goutteur différents sur une même ligne en fonction des besoins des différentes plantes irriguées et de leur stade de croissance.
- Recouvrez les tuyaux d'irrigation (p. ex. avec du paillis) pour limiter les pertes d'eau par évaporation.

5.2.2.4 Matériaux capillaires

- Pour la culture de certaines plantes, notamment en pot, considérez l'utilisation d'un matelas capillaire imbibé d'eau et placé sous les pots, assurant ainsi une consommation d'eau égale au besoin de la plante et du sol.
- Pour la culture en pot de plante à racines superficielle, considérez l'utilisation de contenants à réserve d'eau munis d'un matériel capillaire (p. ex. corde absorbante), ce qui permet à l'eau récoltée dans la réserve d'eau au fond de remonter plus rapidement dans le sol.
- Si vous optez pour la création d'un lit de plantation non spécifiquement adapté à la sécheresse au-dessus d'un sol à drainage rapide, considérez installer un matelas capillaire entre le sol du lit de plantation et le sol en dessous, afin de retenir une partie de l'eau d'irrigation et la rediffuser lentement dans la zone racinaire. Cela requiert toutefois certaines précautions et l'avis d'un expert devrait être demandé ou la sélection d'un autre type d'aménagement considérée.

5.2.3 Outils de contrôle

5.2.3.1 Minuterie

- Utilisez une minuterie pour déclencher un arrosage à une période plus fraîche de la journée (p. ex. au petit matin) pour limiter les pertes par évaporation, dans le respect de la réglementation municipale en vigueur.
- Utilisez une minuterie permet de régler automatiquement la durée et le moment d'un arrosage requis, mais doit continuellement être mise à jour en fonction des besoins réels des plantes.
- Utilisez un détecteur d'humidité, manuel ou relié à un système d'arrosage automatique afin d'éviter d'arroser une zone déjà humidifiée (le doigt est encore souvent le meilleur capteur!) et de mieux cerner les besoins en eau de vos plantes.
- Estimez la quantité d'eau que vous fournissez aux plantes lors d'un arrosage, à l'aide d'une minuterie ou d'un débit mètre, pour éviter d'excéder leurs besoins.
- Disposez-les à la base des lits de vivaces et d'arbustes, de potagers, de haies et sous les arbres ou juste sous la surface du sol.

5.2.3.2 Capteurs

- Pour éviter le gaspillage de l'eau, ajoutez à votre système d'arrosage automatique un détecteur d'humidité qui interrompt l'arrosage lorsque les précipitations atmosphériques suffisent ou lorsque le taux d'humidité du sol est élevé. Ces détecteurs sont obligatoires dans certaines municipalités.
- Inspectez périodiquement vos aménagements après un arrosage automatique pour déceler tout problème (blocage, ruissellement, débit trop élevé, etc.).

5.3 Résumé

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Outils d'arrosage	Types de système d'arrosage	Choisir le type d'arrosage le plus approprié pour la situation et éviter les systèmes reconnus pour gaspiller l'eau.	Utiliser un système goutte-à-goutte pour le potager afin d'éviter d'arroser les feuillages et d'économiser l'eau,
	Efficacité	L'efficacité d'une méthode d'arrosage peut être estimée et comparée à d'autres méthodes.	L'efficacité théorique des systèmes de micro-irrigation est supérieure à l'arrosage par aspersion.
	Outils de contrôle	Plusieurs outils manuels ou technologiques permettent de mieux contrôler l'apport en eau fourni aux plantes.	Coupler un détecteur d'humidité à un système automatique d'arrosage permet d'éviter d'arroser quand le sol contient encore suffisamment d'eau.

6. Spécificités des différents types de végétaux

6.1 Faits en vrac

- > Les conifères perdent de l'eau toute l'année, y compris en saison hivernale.
- > Les conifères sont habituellement plus résistants à la sécheresse que les feuillus.
- > La pelouse est souvent considérée comme une grande utilisatrice d'eau. Toutefois, il est tout à fait possible de cultiver une belle pelouse, durable, tout en minimisant l'utilisation de l'eau.
- > Plus la pelouse est longue, plus l'ombre au sol est importante ce qui maintient des températures plus fraîches au sol, réduit l'évaporation ainsi que les besoins en eau.
- > On peut réduire les pertes en eau par évaporation des pelouses de presque 50 % en les déplaçant d'une zone en plein soleil à une zone à l'ombre.

6.2 Stratégies

6.2.1 Types de végétaux

6.2.1.1 Arbres et arbustes

- Considérez planter des arbres dans les endroits plus bas et les dépressions pour tirer profit du ruissellement des eaux pluviales et limiter les accumulations d'eau au sol.

6.2.1.2 Pelouse

- Réservez la pelouse aux endroits appropriés de votre terrain.
- Évitez d'implanter des bandes étroites de pelouse, surtout entre 2 surfaces inertes (p. ex. entre le trottoir et une allée en pierre) puisque ce type de surface s'assèche très rapidement et est difficile à irriguer de façon efficace.
- Évitez les pelouses classiques, principalement à l'ombre dense, sur une pente abrupte (surtout si elle est orientée au sud ou à l'ouest), dans les endroits fortement piétinés ou dans les très grands espaces.
- Pour les situations d'ombre dense, considérez opter pour des plantes couvre-sol d'ombre (p. ex. pervenche, pachysandre, lamier, bugle rampante ou même de la mousse, etc.).
- Dans les pentes, optez pour des espèces qui ne demandent pas de tonte ou des couvre-sols qui tolèrent bien la sécheresse, comme le thym, la vigne vierge, le lotier ou la coronille.
- Dans les très grands espaces, comme les parcs, les bords de route ou même un vaste terrain privé, évitez de maintenir une pelouse nécessitant beaucoup d'entretien (tonte, irrigation, fertilisation, etc.) et considérez l'utilisation de plantes plus résistantes et à plus faible entretien, comme des prés fleuris, des hautes herbes ou même la naturalisation du terrain.
- Utilisez un large éventail d'herbes à gazon rustiques résistantes à la sécheresse et de plantes à feuilles larges résistantes à l'usure, comme le trèfle blanc.
- Choisissez des espèces adaptées aux conditions de l'emplacement.
- Évitez le va-et-vient inutile sur votre gazon, et ne passez pas la tondeuse lorsque celui-ci est dormant.
- Évitez d'implanter une pelouse directement adjacente aux surfaces asphaltées ou bétonnées pour éviter les dommages dus à la chaleur dégagée par ces matériaux et aux eaux de ruissellement potentiellement légèrement contaminées (sels, carburant, etc.).

- Renseignez-vous auprès de votre fournisseur pour les mélanges de semences les mieux adaptés à votre site.

6.2.1.3 Potager

- En début de saison, le plus souvent, les précipitations sont suffisantes pour irriguer le potager. Profitez de cette période pour faire vos semis (qui nécessitent généralement beaucoup d'eau) afin de profiter des apports naturels.
- Prenez soin d'évaluer vos besoins et évitez de cultiver des plantes que vous ne consommerez pas ou d'en cultiver trop pour vos besoins réels.
- Si l'accès à l'eau est particulièrement problématique dans votre région, favorisez la culture d'espèces peu gourmandes en eau comme les légumineuses et les fraises et limitez la production de plantes d'origines tropicales comme le poivron, le concombre et la tomate.
- Optez pour des variétés à germination hâtive, qui pousseront ainsi lorsque l'eau est plus disponible (avant les grandes chaleurs).
- Recouvrez les semis de jute ou d'une toile flottante pour éviter leur dessèchement.
- Cultivez les plantes qui nécessitent beaucoup d'eau à l'ombre de celles plus imposantes (p. ex. : laitue entre les plants de tomates).
- Cultivez tôt au printemps ou en fin d'été les plantes qui nécessitent un sol frais et humide (p. ex. épinards, laitue, roquette, radis, etc.).
- Regroupez les légumes en fonction de leurs besoins en eau. Par exemple : la majorité des légumes fruits (tomates, concombres, courges, poivrons, cerises de terre) exigent beaucoup d'eau, alors qu'il est préférable de minimiser l'arrosage des oignons.
- Coupez les feuilles des laitues lors du repiquage pour éviter de grandes pertes d'eau par transpiration alors que les racines ne sont pas encore très développées.
- Semez un engrais vert (sarrasin, trèfle, seigle d'hiver) dès qu'une parcelle est récoltée ou recouvrez-la d'un paillis de 5 cm. Il ne faut jamais laisser le sol à nu pour éviter les pertes d'humus et le problème de battance.
- Inspirez-vous des principes de permaculture afin de maximiser la couverture au sol et le rendement des surfaces.
- La culture en bac surélevé d'assez bonne dimension peut être comparée à la croissance en pleine terre pour ce qui est des conseils du présent document.

6.2.1.4 Vivaces

- Privilégiez les vivaces aux annuelles puisqu'elles résistent en général beaucoup mieux à la sécheresse.
- Évitez, dans un sol naturellement sec, les vivaces qui ne supportent pas la sécheresse comme les astilbes, eupatoires, ligulaires, pieds-d'alouette, iris de Sibérie, etc. ou plantez-les dans des endroits où le sol est naturellement frais.
- Profitez de la grande diversité de plantes horticoles vivaces pour concevoir des aménagements ultra adaptés aux conditions du site.

6.2.2 Caractéristiques générales

- Les espèces tolérantes à l'ombre ont souvent de grandes feuilles vert foncé.
- Les espèces préférant le soleil et tolérant la sécheresse ont souvent de petites feuilles de couleur claire ou argentée, avec une densité de stomate (pores) faible et une surface duveteuse/poilue ou coriace/cireuse, des structures de feuilles, tiges ou racines spécialisées dans le stockage d'eau.
- Stratégies d'économie d'eau chez les plantes :
 - stocker l'eau : dans des racines protubérantes (tubercules, bulbes, cormes); dans des tiges et feuilles charnues (sedum, joubarbe, cactées).
 - limiter la transpiration grâce à : des poils pour protéger les stomates (épiaire laineux, sauge); des feuilles petites et minces (achillée, aneth, conifères); des feuilles minces et enroulées (graminées, poireaux); des plantes courtes et compactes (thym, sagine, gazon d'Espagne).
 - refléter la chaleur : feuillage argenté (sauge, armoise, chalef); feuilles luisantes (cotonéaster, cognasier du Japon).
 - absorber plus d'eau grâce à : des racines ou des rhizomes très étendus (érable argenté, chiendent, prêle); la présence de champignons mycorhiziens associés aux racines de certaines plantes dont la plupart sont des arbres.
- La profondeur de sol exploré par les racines est d'environ 20 cm pour un massif d'annuelles, jusqu'à 40 cm pour une pelouse (profondeur d'enracinement variable selon la hauteur de tonte), environ 80 cm pour un arbuste et plus de 1 m pour les espèces à racines pivotantes.
- Certaines plantes sont dites reviviscentes, c'est-à-dire qu'elles peuvent revivre même après avoir été desséchées pendant un long moment.

6.3 Résumé

Piste d'action	Stratégie	Description	Exemple
Spécificités des végétaux	Types de végétaux	Chaque type de végétaux a des particularités qui lui sont propres en lien avec l'économie d'eau.	Les annuelles sont souvent gourmandes en eau, puisqu'elles produisent beaucoup de fleurs.
	Caractéristiques générales	Outre le type de végétaux, différentes caractéristiques morphologiques ou adaptatives propres à des groupes d'espèces peuvent influencer les pratiques d'arrosage.	Certaines espèces annuelles sont plutôt tolérantes à la sécheresse et peuvent être reconnues grâce à des caractéristiques comme la forte pubescente (duvet sur les feuilles), une couche de cire épaisse sur les feuilles, des tissus charnus (gorgés d'eau), etc.

Bibliographie

1. Agence ontarienne des eaux. *Water-Efficient Landscaping*. Agence ontarienne des eaux, 28 p.
2. Al-Mayahi, A., Al-Ismaily, S., Al-Maktoumi, A., Al-Busaidi, H., Kacimov, A., Janke, R., ... & Šimůnek, J. (2020). A smart capillary barrier-wick irrigation system for home gardens in arid zones. *Irrigation Science*, 38(3), 235-250.
3. Amr, A. I., Kamel, S., El Gohary, G., & Hamhaber, J. (2016). Water as an ecological factor for a sustainable campus landscape. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 216, 181-193.
4. Anil, A., Thampi, A. R., John, M. P., & Shanthi, K. J. (2012, December). Project HARITHA—an automated irrigation system for home gardens. In *2012 Annual IEEE India Conference (INDICON)* (pp. 635-639). IEEE.
5. Bio-Action. (2009). *Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée*. Équiterre, 7 p.
6. Bougie, J. & Smeesters, É. (2011). *Aménagement paysager adapté à la sécheresse*. Broquet, 186 p.
7. Campisano, A., & Lupia, F. (2017). A dimensionless approach for the urban-scale evaluation of domestic rainwater harvesting systems for toilet flushing and garden irrigation. *Urban Water Journal*, 14(9), 883-891.
8. Darshna, S., Sangavi, T., Mohan, S., Soundharya, A., & Desikan, S. (2015). Smart irrigation system. *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE)*, 10(3), 32-36.
9. Département de l'énergie et des ressources en eau. (2014). *Water saving tips for your garden*. Gouvernement de Queensland, 4 p.
10. Environmental protection agency (EPA). (2013). *Water-Smart Landscapes, Start with WaterSense®*, EPA, 14 p.
11. EPA WaterSense. (2017). *Water efficiency management guide, Landscape irrigation*. EPA, 16 p.
12. EPA WaterSense. (2018). *Saving water with microirrigation; A homeowner guide*. EPA, 8 p.
13. Erbezniak, M., & Chesnutt, T. W. (2020). Save Water With Landscape Transformation. *Opflow*, 46(2), 16-18.
14. Feng, Z. (2011, April). Research on water-saving irrigation automatic control system based on internet of things. In *2011 International Conference on Electric Information and Control Engineering* (pp. 2541-2544). IEEE.
15. Gouvernement du Québec. (2021). *La gestion écologique de l'eau au potager*. Disponible à : <https://www.quebec.ca/agriculture-environnement-et-ressources-naturelles/agriculture/agriculture-urbaine/preparer-entretenir-potager/gestion-ecologique-eau-potager>.
16. Hilaire, R. S., Arnold, M. A., Wilkerson, D. C., Devitt, D. A., Hurd, B. H., Lesikar, B. J., ... & Zoldoske, D. F. (2008). Efficient water use in residential urban landscapes. *HortScience*, 43(7), 2081-2092.
17. Irrigation Association (IA) & American Society of Irrigation Consultants (ASIC). (2014). *Landscape Irrigation Best Management Practices*. IA & ASIC, 55 p.
18. Irrigation association (IA). (2017). *The Homeowner's Guide to Landscape Irrigation*. IA, 4 p.
19. Kilgren, D. C., Endter-Wada, J., Kjelgren, R. K., & Johnson, P. G. (2010). Implementing Landscape Water Conservation in Public School Institutional Settings : A Case for Situational Problem Solving 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 46(6), 1205-1220.
20. Lefebvre, D. & Fisher, S. (2007). *L'aménagement paysager chez soi - guide canadien*. Société canadienne d'hypothèques et de logement. (SCHL), 202 p.
21. Litvak, E., Bijoor, N. S., & Pataki, D. E. (2014). Adding trees to irrigated turfgrass lawns may be a water-saving measure in semi-arid environments. *Ecohydrology*, 7(5), 1314-1330.
22. Michaud, L. & Smeesters, E. (2011). *Guide de l'eau au jardin*. Éditions MultiMondes, 168 p.
23. Morera, M. C., Monaghan, P. F., & Dukes, M. D. (2020). Determinants of landscape irrigation water use in Florida-friendly yards. *Environmental Management*, 65(1), 19-31.
24. Rayno, V. (2016). *The water efficient Landscape*. Swedish university of agricultural sciences. 60 p.

25. Salt Lake City (SLC). (2011). *SLC Landscape BMPs for water resource efficiency and protection*. SLC, 236 p.
26. Salvador, R., Bautista-Capetillo, C., & Playán, E. (2011). Irrigation performance in private urban landscapes : A study case in Zaragoza (Spain). *Landscape and Urban Planning*, 100(3), 302-311.
27. Shojaei, P., Gheysari, M., Nouri, H., Myers, B., & Esmaeili, H. (2018). Water requirements of urban landscape plants in an arid environment : The example of a botanic garden and a forest park. *Ecological engineering*, 123, 43-53.
28. Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). (1999). *Water-Saving Tips for Your Lawn and Garden*. SCHL, 4 p.
29. Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL). (2014). *Household guide to water efficiency*, SCHL, 40 p.
30. Syndicat mixte d'étude et de gestion de la ressource en eau du département de la Gironde (SMEREG). (2006). *Les bonnes pratiques de l'arrosage des espaces verts et des terrains de sport*. SMEREG, 13 p.
31. Team Water Smart. *Landscape guide to water efficiency*. Team Water Smart, 12 p.
32. Vickers, A. (2006). New directions in lawn and landscape water conservation. *Journal-American Water Works Association*, 98(2), 56-156.
33. Ville d'Aspen. (2019). *Water Efficient Landscaping Standards*. Aspen, 62 p.
34. Ville de Vancouver. (2009). *Water Wise Landscape Guidelines*. Vancouver, 27 p.
35. Wade, G. L., Midcap, J. T., Coder, K. D., Landry, G. W., Tyson, A. W., & Neal Jr, W. (2010). *Xeriscape : a guide to developing a water-wise landscape*. University of Georgia. 44 p.
36. Wallace, V. & Siegel-Miles, A. (2017). *Water Conservation Practices : Landscape Irrigation*. University of Connecticut, 10 p.
37. Yuli, M., Puig, R., Fuentes, M. A., Civancik-Uslu, D., & Capilla, M. (2019). Eco-innovation in garden irrigation tools and carbon footprint assessment. *International journal of environmental science and technology*, 16(7), 2937-2950.



La communauté du végétal
et du paysage

3230, rue Sicotte, local E-300 Ouest
Saint-Hyacinthe (Québec) J2S 2M2
T. : 450 774-2228 | F. : 450 774-3556