

LES FICHES RECOMMANDATIONS  
du Club des économies d'eau

# ÉCONOMIES D'EAU ET ESPACES VÉGÉTALISÉS

De la conception à  
l'entretien



**L**es villes sont de plus en plus vulnérables face à la hausse des températures. Le phénomène d'îlot de chaleur urbain, dû aux activités humaines en ville et à la densité du bâti, accentue les effets de la hausse des températures. Réintégrer et préserver la nature en ville permet d'atténuer et limiter ce phénomène.

Les espaces végétalisés correspondent aux parcs, jardins publics, aires d'autoroutes, cimetières, golfs, hippodromes, espaces végétalisés gérés par les collectivités tels que les jardinières, espaces fleuris, ronds-points et autres terre-pleins, squares, stades, etc. Les bienfaits des espaces végétalisés sont reconnus tant sur le plan social que sanitaire. Dans son rapport *Urban green spaces : a brief for action* sorti en 2017, l'Organisation mondiale de la santé expose les bienfaits de la nature sur la santé, tels que la réduction du stress et la réduction de l'exposition à la pollution de l'air et à la chaleur excessive. La présence de ces espaces végétalisés représente de ce fait un facteur d'attractivité pour les collectivités.

Les espaces végétalisés nécessitent des besoins en eau plus ou moins conséquents selon le contexte climatique et météorologique, la typologie de l'espace et les modalités d'arrosage. Or, la raréfaction de l'eau et l'assèchement des sols, accentués par le dérèglement climatique, exhortent à une meilleure gestion de ces espaces. Sans l'adaptation des plantations aux périodes de fortes chaleurs, les besoins d'apport d'eau et d'entretien des sols vont inexorablement augmenter entraînant *de facto* une hausse du budget des collectivités dédié aux espaces végétalisés. Par ailleurs, l'arrosage des espaces végétalisés n'est pas considéré comme un usage prioritaire en période de sécheresse.

Ces constats témoignent de l'importance d'interroger les besoins et consommations actuelles des espaces végétalisés et proposer des bonnes pratiques pour réduire la quantité d'eau utilisée, afin de préserver ces espaces et leurs bienfaits, dans une logique d'économie d'eau.

<b>I. La conception et l'aménagement des espaces végétalisés</b>	<b>04</b>
A/ Anticiper les effets du réchauffement climatique	04
B/ Connaître son environnement	06
Les caractéristiques géologiques	06
Les caractéristiques climatiques	07
C/ Concevoir un espace végétalisé durable	08
Sélectionner une végétation adaptée à l'élévation des températures	08
Adopter les bonnes pratiques lors de la conception	08
<b>II. L'entretien des espaces végétalisés</b>	<b>11</b>
A/ Arroser de manière appropriée	11
B/ S'équiper et s'informer	13
Relever, programmer, automatiser	13
Recourir aux ressources alternatives	14
C/ S'adapter : les bons gestes pour un arrosage raisonné	16
Les bonnes pratiques d'entretien du sol	16
Les bonnes pratiques d'arrosage	17
<b>Conclusion</b>	<b>19</b>
<b>Références</b>	<b>19</b>

# I. La conception et l'aménagement des espaces végétalisés

Les périodes de fortes chaleurs et le tarissement de la ressource en eau obligent à repenser l'aménagement des espaces végétalisés pour développer leur résilience face au réchauffement climatique.

## A. Anticiper les effets du réchauffement climatique

La hausse des températures affecte les sols et la disponibilité de l'eau, compromettant la viabilité des végétaux.

Depuis 1900, les températures moyennes ont augmenté d'environ 1,7 °C en France métropolitaine. Une augmentation qui devrait se poursuivre au vu de l'amplification de l'effet de serre, qui est la principale cause du réchauffement planétaire et qui devrait causer une augmentation de la température moyenne atmosphérique de 2 à 3 °C dans les cinquante prochaines années.

Concomitamment, certains phénomènes extrêmes deviennent plus fréquents et/ ou intenses tels que les vagues de chaleur (plusieurs jours chauds consécutifs), les épisodes de pluies intenses, les sécheresses<sup>1</sup>, etc. À l'inverse, d'autres sont rendus moins probables, comme les vagues de froid.

La hausse des températures est un facteur indispensable à prendre en compte dans l'élaboration d'un espace végétalisé, puisqu'il affecte l'humidité des sols. Plus les températures augmentent, plus les sols s'assèchent par évaporation. Réciproquement, plus les sols sont secs, plus il fait chaud car un sol sec renvoie l'énergie du soleil en chaleur dans l'atmosphère.

1. Il existe trois grands types de sécheresse : la sécheresse météorologique provoquée par un manque de pluie, la sécheresse agricole causée par un manque d'eau dans les sols nuisant au développement de la végétation, et la sécheresse hydrologique lorsque les lacs, rivières, nappes, etc. ont des niveaux anormalement bas.

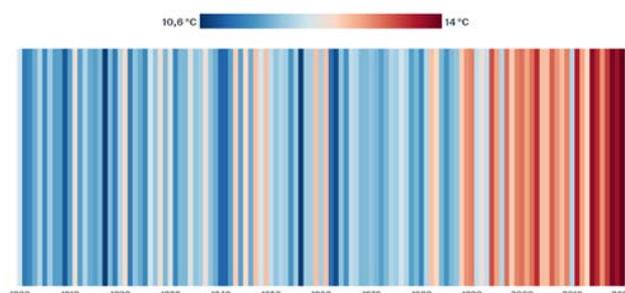
La hausse des températures affecte aussi le cycle de l'eau ; la diminution de la durée de la période d'enneigement en moyenne montagne en est une parfaite illustration.

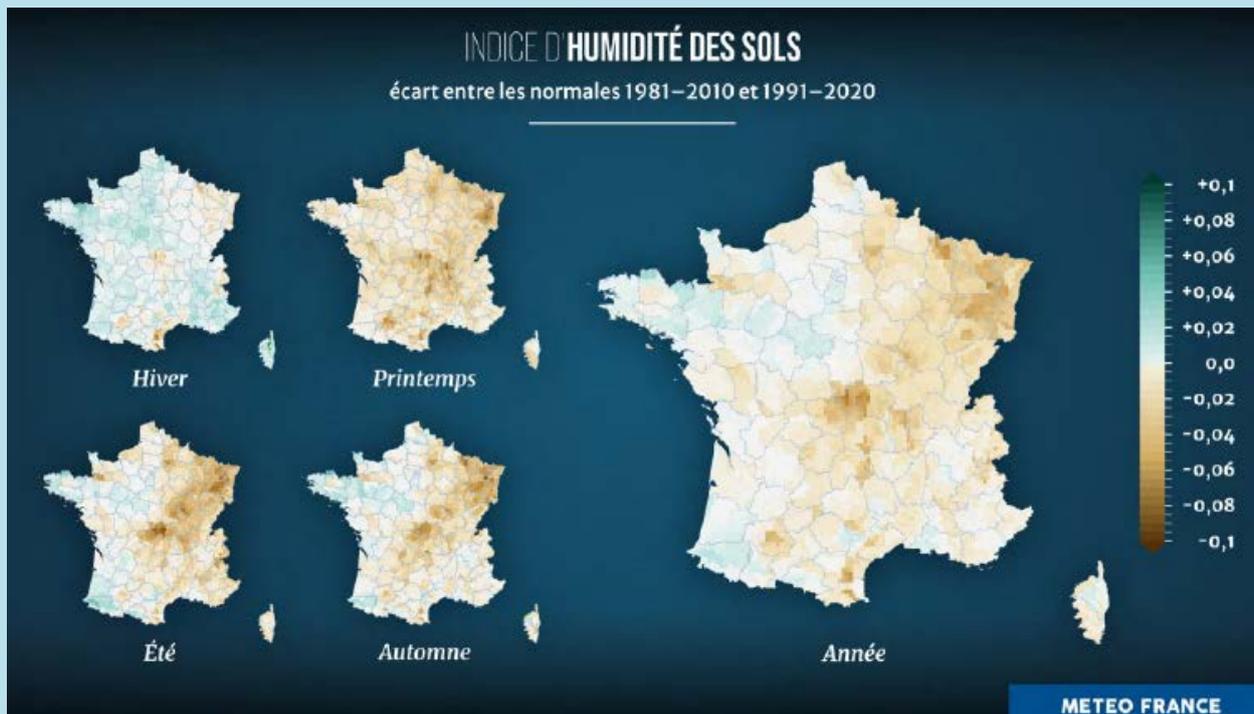
En France métropolitaine, le volume moyen de la ressource en eau renouvelable, soit l'eau des cours d'eau et celle fournie par la part des précipitations qui ne retournent pas à l'atmosphère, a baissé de 14 % en moyenne annuelle entre les périodes 1990 -2001 et 2002-2021.

Cette situation s'explique principalement par deux phénomènes qui s'accroissent sous l'effet du dérèglement climatique : d'abord l'évapotranspiration, un phénomène essentiel dans le cycle de l'eau, qui regroupe la transpiration des plantes et l'évaporation de l'eau contenue dans le sol ; et la diminution des précipitations, notamment l'automne, affaiblissant le volume des nappes souterraines et d'accompagnement.

**L'évapotranspiration est la combinaison de l'évaporation des sols et de la transpiration des feuilles. Ce processus dépend directement de la température, de l'ensoleillement, de l'humidité de l'air et du vent.**

Évolution de la température moyenne par an en France métropolitaine entre 1900 et 2020 par Météo France





L'aridité - résultant d'un manque de précipitations souvent associé à des températures élevées favorisant l'évapotranspiration - menace ainsi les écosystèmes.

L'adaptation des pratiques et usages des espaces végétalisés aux contextes climatiques des territoires, qui tendent progressivement vers un climat méditerranéen caractérisé par de faibles précipitations et des fortes chaleurs d'après le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, s'avère inévitable.

Véritables îlots de fraîcheur<sup>2</sup>, les espaces végétalisés permettent d'atténuer la hausse des températures et l'impact des îlots de chaleur en milieu urbain.

Selon une étude menée à Barcelone (Espagne), l'écart entre la température de l'air et celle de la surface d'une pelouse ensoleillée peut atteindre

jusqu'à 14°C, alors qu'il serait de plus de 25°C pour les surfaces minérales (sols et murs ensoleillés).

Les arbres notamment agissent comme un climatiseur naturel. Ils fournissent de l'ombre et leurs feuilles, en absorbant et réfléchissant les rayons du soleil, réduisent l'accumulation de la chaleur. L'évapotranspiration des arbres permet aussi de libérer de l'humidité dans l'atmosphère. Une étude de l'Ademe démontre qu'un arbre mature peut évaporer jusqu'à 450 litres d'eau par jour, soit l'équivalent de cinq climatiseurs qui tourneraient pendant 20 heures ! Petit plus : les arbres améliorent la qualité de l'air en capturant les particules en suspension et en absorbant les gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone.

Les espaces végétalisés apparaissent indispensables pour limiter les effets de la hausse des températures et préserver la vitalité des espaces urbanisés.

2. Un îlot de fraîcheur est un espace bénéficiant de conditions plus fraîches que les zones environnantes et dans lequel la température ambiante y est réduite grâce à la végétation, l'eau, etc.

## B. Connaître son environnement

En amont de l'aménagement d'un espace végétalisé, pour adapter la végétation à l'espace de plantation, il est conseillé de se renseigner sur le contexte géologique et climatique du territoire. Cette connaissance est essentielle pour une gestion efficace de l'arrosage.

### 1. Les caractéristiques géologiques

Les sols n'ont pas tous les mêmes capacités d'absorption et de rétention d'eau. Plusieurs facteurs liés à la nature des sols influencent leur capacité de rétention d'eau, tels que la perméabilité, la densité, la salinité et la profondeur. Il existe trois grands types de sols.

#### Un sol à dominance sableuse

Un sol sableux est composé de grosses particules et contient au moins 60 % de sable. Il est souvent sec, pauvre et drainant puisque sa composition ne lui permet de retenir ni l'eau, ni les nutriments. Le travail d'un sol sableux au printemps doit être réduit au minimum pour conserver l'humidité contenu dans le sol. Il est possible d'améliorer ses capacités de rétention d'eau par l'enrichissement du sol par l'apport de matières organiques.



**Connaître le type de sol est fondamental afin d'adapter les pratiques d'entretien au sol et à la végétation.**

#### Le rôle du sol pour une gestion raisonnée de la ressource

Avant de planter de nouvelles espèces végétales, il est préférable de connaître les propriétés du sol de plantation, sa texture - proportion des différents constituants minéraux solides d'un sol tel que l'argile, le sable, le limon, etc. - et sa structure - organisation naturelle des constituants du sol.

L'identification du type de sol permet de choisir une végétation adaptée et, dans un second temps, de mettre en place des bonnes pratiques pour notamment améliorer ses capacités de rétention d'eau.



## Un sol à dominance argileuse

Un sol argileux est constitué de petites particules qui lui confèrent une grande capacité de rétention d'eau. En effet, les pores sont également petits permettant de retenir l'humidité plus longtemps. Cependant, les sols argileux peuvent devenir compacts en été, pouvant limiter la croissance des racines.

## Un sol à dominance limoneuse

Un sol limoneux contient au moins 10 % d'argile. Sa structure lui permet de retenir efficacement l'eau tout en assurant un drainage adéquat, évitant ainsi l'asphyxie des racines. Il est facile à travailler mais peut rapidement gonfler par rétention d'eau.

## 2. Les caractéristiques climatiques

Le dérèglement climatique affecte les modèles climatiques existants sur l'hexagone. Comme souligné précédemment, les climats en France métropolitaine tendent progressivement vers un climat méditerranéen. Néanmoins, certaines caractéristiques climatiques sont toujours d'actualité, dues notamment à l'influence des façades maritimes et régions montagneuses.

Météo France identifie actuellement cinq climats en France métropolitaine.

① Le climat océanique est caractérisé par des températures douces et une pluviométrie relativement abondante due aux perturbations venant de l'Atlantique. Il est important de choisir des plantes résistantes au sel et aux embruns car les régions côtières sont soumises à des vents marins salés.

② Le climat océanique altéré est une zone de transition entre les climats océanique, de montagne et semi-continentale. Les écarts de température entre l'hiver et l'été augmentent avec l'éloignement de la mer. La pluviométrie l'hiver est plus faible qu'en bord de mer, sauf aux abords des reliefs.

***Pour une planification de l'espace végétalisé réussie, il est important de tenir compte de la géographie locale, de l'altitude et d'autres facteurs spécifiques à la région.***

*Les cinq climats en France métropolitaine d'après Météo France*



③ Le climat semi-continentale est caractérisé par une pluviométrie annuelle relativement élevée, sauf en Alsace, région bénéficiant de l'effet protecteur du massif des Vosges. Les pluies sont plus importantes en été, souvent à caractère orageux.

④ Le climat montagnard est caractérisé par une forte pluviométrie, qui se manifeste sous forme de neige en hiver et fournit une quantité d'eau importante au printemps. Les plantes doivent donc supporter des hivers rigoureux et de fortes variations de températures.

⑤ Le climat méditerranéen est caractérisé par des hivers et étés chauds et secs entraînant une faible disponibilité de l'eau. À des hivers et étés secs succèdent des printemps et automnes très arrosés, souvent sous forme d'orages. Les plantes doivent donc supporter la sécheresse et les vents violents de la région (tels que le mistral ou la tramontane). Un climat méditerranéen est aussi synonyme de pluies irrégulières et parfois torrentielles qui peuvent entraîner des problèmes d'écoulement de l'eau, ce qui nécessite une gestion appropriée pour favoriser l'infiltration.

Ses cinq climats et leurs caractéristiques sont à nuancer au vu de l'augmentation des températures et de l'altération du cycle de l'eau.

## C. Concevoir un espace végétalisé durable

Il existe différents types d'espaces végétalisés : parcs, jardins, espaces fleuris, ronds-points et autres terre-pleins, cimetières, golfs, hippodromes, stades, etc. Les consommations en eau de ces espaces végétalisés varient selon leur configuration : le climat local, l'exposition au soleil et au vent, la typologie du sol et les espèces végétales.

### 1. Sélectionner une végétation adaptée à l'élévation des températures

La disponibilité de l'eau conditionne la survie des plantes. Dans le contexte actuel de dérèglement climatique et malgré les climats locaux, il est indispensable de choisir des végétaux adaptés aux fortes chaleurs et ayant des faibles besoins en eau.

Autrement dit, la priorité doit être donnée aux plantes vivaces - aromatiques et couvre-sol - adaptées à la région de plantation (euphorbe, arcotis, agapanthe, bergenia, céanothe, gazania, marguerote naine ou deserigeron karvinskianus, etc.), aux plantes aromatiques (lavande, sarriette, romarin, etc.), aux graminées (herbe de pampa, avoine bleue, etc.), aux arbustes (laurier rose, genêt à balais, chêne vert, lantana, etc.) et arbres (accacia dealbata, eucalyptus, tilleul, etc.) moins gourmands en eau, en remplacement des plantes annuelles. Les plantes grasses (dites succulentes) sont tout aussi résistantes aux périodes de sécheresses, telles que l'echeveria,

le sedum, les ficoïdes ou l'agave. Elles sont en effet capables de stocker l'eau, en particulier dans leurs feuilles charnues. De manière générale, les plantes aux feuillages bleutés ou gris sont très résistantes aux fortes chaleurs.

Le gazon, très gourmand en eau, peut être remplacé par des espèces similaires plus sobres : thym rampant, zoysia, lippia, micro-trèfle, etc. Pour donner un ordre d'idée, les espaces végétalisés consomment en moyenne entre 2 000 et 3 000 m<sup>3</sup> par an et par hectare alors que les stades, recouverts de gazon, nécessitent d'apporter en moyenne jusqu'à 6 000 m<sup>3</sup> d'eau par an.

**Les services techniques de la ville de Digne-les-Bains (04) ont réduit de 40 % les consommations d'eau en optant pour des plantes à faible besoin en eau et en améliorant ses techniques d'arrosage.**

### 2. Adopter les bonnes pratiques lors de la conception

Lors de la conception d'un espace végétalisé, deux éléments sont à prendre en compte : la typologie des plantes et la localisation de l'espace - selon son exposition au soleil et vent.

D'abord, il est important de se renseigner sur la flore locale et privilégier la plantation d'espèces végétales endémiques adaptées au contexte pédoclimatique (caractéristiques du sol, topographie, etc.) de l'espace.





Echeveria

## La sensibilité des plantes aux stress thermique et hydrique

Toutes les plantes ont besoin d'eau pour vivre, même les plantes résistantes aux températures extrêmes.

L'eau est indispensable à la photosynthèse, phénomène permettant aux plantes de se nourrir. L'eau est absorbée par le système racinaire, transportant tous les éléments dont la plante a besoin pour se nourrir (phosphore, potassium, azote, etc.). Lorsque les cellules de la plante sont bien hydratées, les stomates - pores situés généralement sur la face inférieure des feuilles - s'ouvrent pour permettre à la plante de réaliser des échanges gazeux (absorption de dioxyde de carbone essentiel à la photosynthèse et libération d'oxygène). Pour chaque molécule de dioxyde de carbone absorbée, des molécules d'eau sont transpirées au niveau de ces stomates pour rafraîchir les feuilles et maintenir le métabolisme de la plante à une température adéquate. Cette transpiration a aussi pour fonction de faire circuler la sève brute (chargée en nutriments) jusqu'au bout des feuilles.

La transpiration foliaire et les besoins en eau des plantes varient en fonction des conditions météorologiques (soleil, chaleur et vent). Plus les températures sont élevées, plus la plante

transpire et plus les besoins hydriques sont importants. Au-delà d'une certaine température, si la plante n'arrive pas à prélever la quantité d'eau dont elle a besoin, elle se protège pour éviter une perte en eau trop importante : les stomates se referment. Cela lui permet de réduire d'au moins 50 % ses pertes d'eau par transpiration foliaire. Néanmoins, les stomates jouant un double rôle, toute réduction de la transpiration s'accompagne d'une réduction de l'absorption de dioxyde de carbone et donc d'une réduction de la photosynthèse. Dans certains cas, les feuilles de la plante s'enroulent et s'étiolent, de manière plus ou moins marquée selon l'intensité du stress, réduisant la surface de contact des feuilles avec l'extérieur limitant ainsi la transpiration foliaire. De toute façon, la croissance de la plante est ralentie (la sève brute ne circulant plus suffisamment aux extrémités) et la plante devient plus sensible aux agressions extérieures (insectes, maladies, etc.).

Si le manque d'eau se prolonge, et que les réserves de la plante sont épuisées, les cellules finissent par se dessécher. Les plantes perdent leurs feuilles pour tenter de survivre. Dans les cas extrêmes, la plante se flétrit entièrement et meurt.

**Vendée Eau (85) a élaboré un livret synthétisant les plantes sauvages du bocage vendéen pour promouvoir et faciliter le partage des connaissances de la flore adaptée au contexte local.**

Pour limiter l'évapotranspiration, il est pertinent de planter des haies brise-vent et des espèces végétales couvre-sols. Cela permet aussi d'entretenir la capacité de rétention d'eau des sols et de limiter les pertes inutiles. Ces aménagements garantissent la bonne infiltration de l'eau à l'endroit souhaité et limitent les effets de la chaleur sur le sol, notamment la formation d'une croûte de battance<sup>1</sup>. Dans la famille des plantes couvre-sols, selon le type de sol, il y a le céanothe rampant, le callirhoe, le romarin rampant, la verveine nodiflore, le pourpier vivace ou encore le sedum. L'oranger de Chine, le pistachier, le laurier

1. Croûte superficielle compacte qui se forme à la surface du sol empêchant l'eau de s'infiltrer et augmentant le risque de ruissellement.

rose, le lilas des Indes, le grenadier à fleurs, les arbres à papillon et le grevillea juniperina permettent de créer des haies brise-vent.



Lilas des Indes



Grenadier à fleurs

Lors de la conception d'un espace végétalisé regroupant plusieurs espèces végétales, les arrosages sont déterminés par la plante ayant les besoins en eau les plus élevés, occasionnant parfois un sur-arrosage pour les autres espèces présentes à proximité. Les espèces végétales ont en effet des besoins en eau variés ; les iris absorbent plus d'eau que la lavande notamment.

En pratique, pour éviter ce sur-arrosage occasionnant une perte en eau, cela implique de regrouper les plantes exigeant des quantités d'eau similaires afin d'optimiser les apports d'eau. Un choix adapté des espèces végétalisées plantées permet ainsi un gain à la fois de temps mais aussi d'eau consommée. Il est alors crucial de prendre en considération la variabilité des besoins en eau de chaque plante.

Pour développer l'autonomie de la végétation, les périodes de plantation idéales correspondent aux mois les plus humides, généralement au début de l'automne ou au début du printemps. Le sol se réchauffe progressivement au printemps, et il reste suffisamment chaud aux mois d'octobre et novembre pour permettre aux plantes de s'enraciner. La plante a alors tout l'hiver (ou le printemps) pour développer ses racines, avant d'affronter une éventuelle sécheresse. Ces tendances sont à nuancer compte tenu du dérèglement climatique.

Il est préférable de planter en pleine terre plutôt que dans des pots pour avoir une plante autonome. Afin de faciliter les arrosages et concentrer l'apport d'eau au niveau des racines, une cuvette - digue de terre autour de la plante - peut être aménagée lors de la plantation. Pour les jeunes pousses par exemple, la

cuvette peut mesurer 20 cm de hauteur sur racines profondes. Deux ans sont généralement requis pour qu'une plante devienne autonome.

Le tarissement de la ressource en eau, et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des périodes de forte chaleur obligent à repenser l'aménagement des espaces végétalisés pour développer leur résilience. L'adaptation des espaces végétalisés passe également par des pratiques appropriées et adaptées lors de l'arrosage.

### INFO OU INTOX ?

*Une plante qui se fane en pleine chaleur est une plante qui manque d'eau ?*



*Intox ! Une plante qui fane est une plante qui lutte naturellement contre la déshydratation en réduisant le mécanisme d'évaporation (même si elle ne manque pas encore d'eau).*

*Toutefois, seule une plante qui est flétrie au lever du jour est une plante qui manque d'eau et qui, sans apport d'eau, est en danger de dépérissement.*

## II. L'entretien des espaces végétalisés

La gestion des espaces végétalisés est un secteur de consommation d'eau particulièrement hétérogène ; l'arrosage dépendant largement du contexte météorologique et climatique, de la nature de la plante et des techniques d'arrosage utilisées. Évaluer la quantité d'eau dont la plante a besoin est fondamental pour apporter la juste dose, éviter les surplus d'eau et donc les pertes.

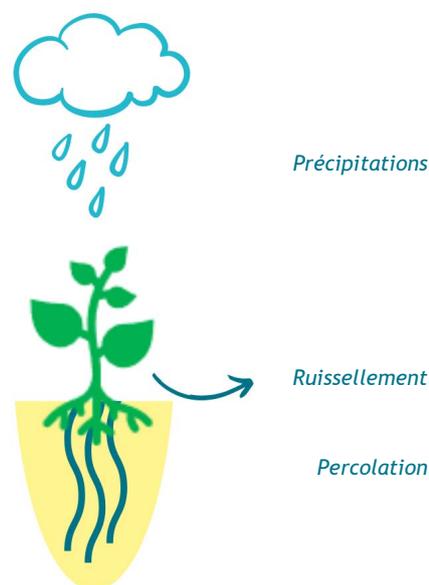
### A. Arroser de manière appropriée

L'apport d'eau artificiel ou naturel a pour premier effet de répondre aux besoins en eau des plantes afin de remédier au phénomène d'évapotranspiration. Si le stock d'eau perdue par évapotranspiration n'est pas reconstitué, ce phénomène épuise progressivement les réserves en eau du sol.

L'apport d'eau ne bénéficie pas aux végétaux dans sa globalité. En effet, lorsqu'il pleut ou que les sols sont arrosés, une partie de l'eau apportée est retenue par le sol et l'humus (matières organiques décomposées présentes dans le sol). Cette eau est à disposition des racines et son volume dépend de la capacité de stockage du sol. Sensible à l'évaporation, elle constitue la réserve utile, c'est-à-dire le stock d'eau retenu dans le sol potentiellement disponible pour les végétaux. Une autre partie de l'eau, si la réserve utile est saturée, s'infiltré en profondeur : c'est l'eau de percolation. Une dernière partie - l'eau de ruissellement - ne pénètre pas dans le sol et s'écoule en surface, en particulier lorsque les sols sont trop secs ou saturés.

S'il n'y a plus d'eau dans la réserve facilement utilisable, la plante absorbe l'eau qui reste dans la

### L'eau qui échappe à la plante



réserve utile et adopte des mécanismes de défense, pour limiter au maximum ses pertes en eau comme la fermeture des stomates. Certaines espèces sont dotées de caractéristiques favorisant leur résistance à un manque d'eau prononcé : les couleurs claires réfléchissent mieux les rayons du soleil et limitent l'accumulation de la chaleur, la forte pilosité de l'oyat maintient la surface des feuilles humide, la cuticule cireuse du houx rend la plante imperméable et limite ses pertes en eau, les organes de stockage dans les racines, tiges et fleurs des cactées réduisent leur dépendance à l'eau.

Lorsque la pluie ne suffit pas, l'arrosage ou l'irrigation permet de remplir la réserve d'eau du sol. Le calcul de la quantité d'eau à apporter artificiellement nécessite au préalable une bonne connaissance du sol, des conditions météorologiques et de la

### Les phénomènes de ruissellement dus à l'imperméabilisation

Le phénomène de ruissellement est plus important lorsque les surfaces sont dites imperméabilisées (parking goudronné, routes en enrobés, etc.), pouvant parfois être à l'origine de glissements de terrain ou d'inondations. Les sols maintenus à nu peuvent aussi devenir imperméables. Les ruissellements transportent alors des particules de terre plus ou moins grosses. Ce phénomène d'érosion hydrique des sols, en plus d'altérer leur qualité, peut conduire à des coulées de boues.

L'aménagement et la conception d'espaces végétalisés collectifs est une réponse pour palier la problématique d'extension des surfaces publiques imperméabilisées et prévenir les aléas climatiques.

profondeur du développement du système racinaire de la plante (paramètre affectant le volume de la réserve utile). Cet apport d'eau vise à maintenir le niveau de la réserve facilement utilisable du sol. En effet, une partie seulement de la réserve utile - la réserve facilement utilisable - peut être consommée sans engendrer de difficulté pour la croissance de la plante.

L'apport d'eau nécessaire est fonction de la transpiration foliaire et de l'évaporation des sols. Les niveaux de consommation d'une plante varient selon les facteurs climatiques (durée d'ensoleillement, température, pluviométrie) et la nature de la plante (variété, espèce, stade de développement, etc.). Les critères climatiques sont synthétisés en une variable nommée l'évapotranspiration potentielle (ETP), exprimée en mm/ jour, qui évalue la quantité d'évapotranspiration en cas d'approvisionnement en eau suffisant. Elle est calculée à partir de paramètres mesurés sur les stations météorologiques. Le critère « nature de la plante » est quant à lui pris en compte à l'aide d'un coefficient appelé le coefficient cultural (Kc), qui varie selon l'espèce végétale et le niveau de développement de la plante permettant ainsi de « corriger » la valeur de l'ETP initialement calculée et d'adapter le besoin en fonction de la plante et

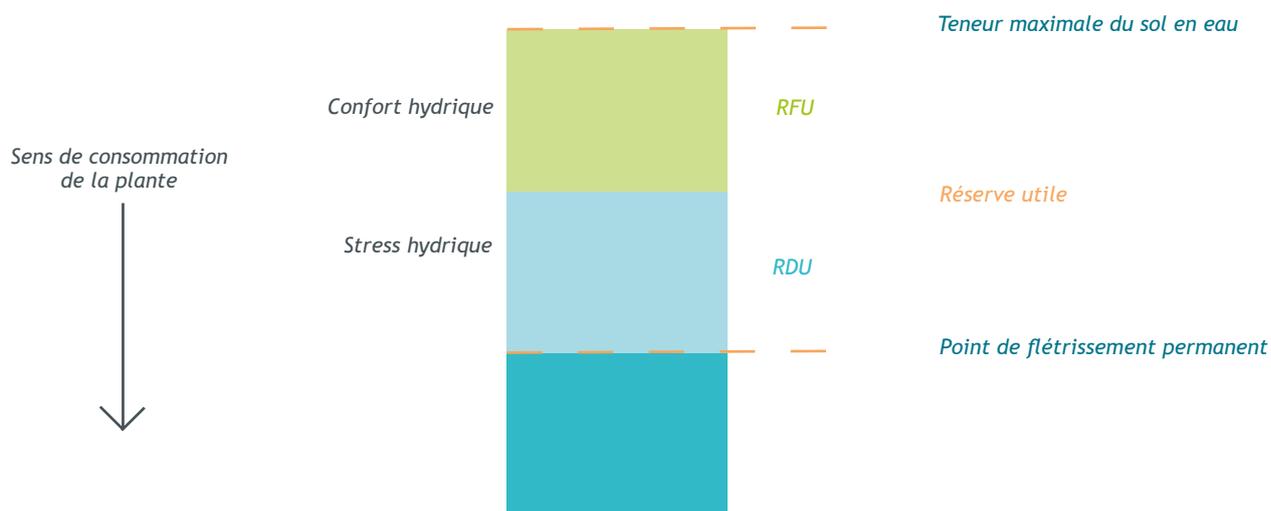
de son stade de développement. La consommation quotidienne d'une plante est estimée de la manière suivante :

$$\text{Consommation (mm/jour)} = \text{ETP (mm/jour)} \times Kc$$

L'arrosage est à déclencher lorsque la réserve facilement utilisable est asséchée. Il est possible de déterminer ce moment en mesurant l'humidité du sol et de la tensiométrie - force qu'exercent les racines pour extraire l'eau du sol. Grâce aux sondes tensiométriques et capacitatives, il est aisé de mesurer respectivement la tensiométrie et l'humidité du sol. Mesurer le niveau de stress de la plante (évaluation du potentiel hydrique foliaire, de la turgescence, de la température de surface, du flux de sève, etc.), opération plus complexe, permet aussi de déterminer la période d'arrosage.

Pour que l'irrigation soit optimale – ni excessive, ni insuffisante – l'apport d'eau doit être situé entre la capacité maximale de rétention en eau du sol et le bas de la réserve facilement utilisable. Si on souhaite conserver le même niveau d'humidité, la dose à apporter devrait toujours être la même afin de reconstituer le stock de la réserve facilement utilisable ; la fréquence des arrosages devant varier selon la météo et l'autonomie de la plante.

### L'eau disponible pour la plante



RFU : réserve facilement utilisable

RDU : réserve difficilement utilisable

## INFO OU INTOX ?

*Les plantes avec des feuilles jaunes ou marrons manquent d'eau.*

*Intox ! Pas forcément ! Les symptômes d'une plante qui manque d'eau sont les mêmes que ceux d'une plante qui a de l'eau en excès.*



## B. S'équiper et s'informer

De nombreux équipements permettent de réaliser facilement des économies d'eau lors de l'entretien des parcs et jardins et autres espaces végétalisés.

***Le coût d'investissement initial pour s'équiper se compense à moyen terme par les économies d'eau réalisées.***

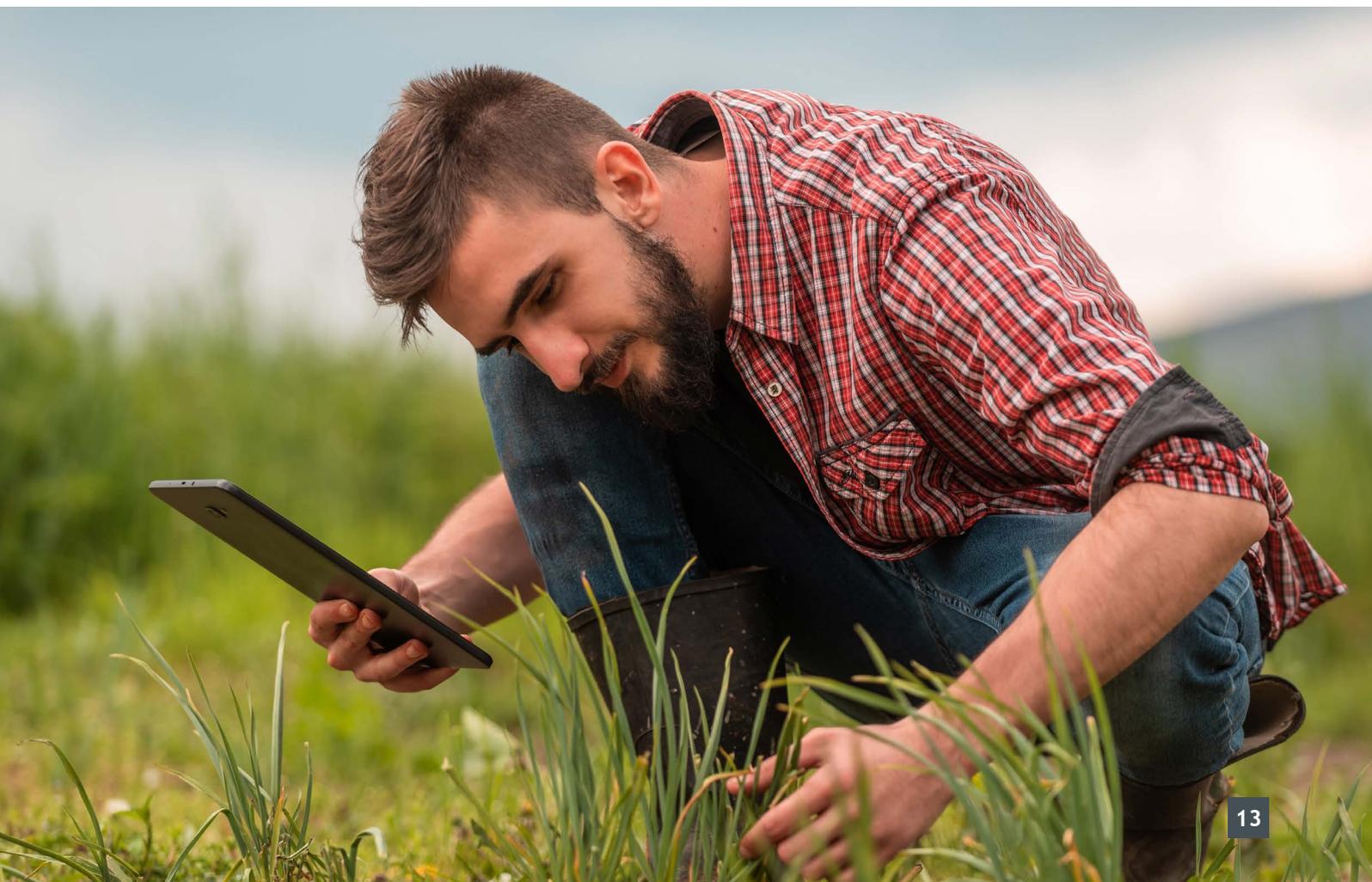
### 1. Relever, programmer, automatiser

Pour mesurer l'humidité du sol et surveiller les besoins en eau en temps réel des végétaux, il existe deux types de sondes.

La sonde tensiométrique mesure la tensiométrie et la température du sol, qui sont des indicateurs de l'eau disponible dans le sol. Plus la tensiométrie est haute, moins il y a d'eau disponible dans le sol, et plus le risque de stress hydrique est élevé. Les valeurs obtenues sont numérotées de 0 centibars (sol saturé) à 200 centibars (sol desséché). Elle offre une seule mesure. Plusieurs sondes sont généralement mises en place à différentes profondeurs pour une représentation fidèle de la réalité.

La sonde capacitive, quant à elle, fournit tous les 10 cm de profondeur des informations précises sur la température, l'humidité et le pH (acidité) du sol. Plus précise que la sonde tensiométrique, elle permet de mesurer la quantité d'eau disponible et l'évapotranspiration en temps réel.

*La commune de Bouillargues (30), après avoir investi dans un pluviomètre et des sondes tensiométriques pour une valeur estimée entre 800 et 1 000 euros, a réalisé dès la première année des économies d'eau de 30 % sur le volume d'eau destiné à l'arrosage.*



**En combinant l'étude de différents paramètres (tensiométrie, pluviométrie, température, etc.), l'estimation des besoins en eau des plantes correspondra plus fidèlement à la réalité, permettant une gestion et un entretien optimal des espaces végétalisés.**

*La ville de Saint-Quentin (02) a équipé les terrains de sport de la commune de capteurs mesurant l'humidité du sol. De cette manière, les apports d'eau s'adaptent à l'humidité réelle de chaque terrain. Cela a permis à la commune de diminuer de 35 % ses consommations d'eau dédiées à la gestion des espaces végétalisés.*

Au-delà des équipements qui peuvent être installés au sein des surfaces végétalisées, l'installation de compteurs télérelevés permet d'évaluer et de prendre conscience des consommations effectives de la collectivité sur chaque poste de consommation, et également déceler d'éventuelles anomalies de consommation.

Pour la pose d'un arrosage automatique, il est préférable de mettre en place un système de goutte à goutte. Equipé d'un système de minuterie, il sera possible de définir la durée et les horaires d'arrosage.

Les électrovannes sont des équipements utiles pour contrôler les apports d'eau. Elles permettent d'arroser à des heures précises - la nuit par exemple afin de limiter l'évaporation - et d'adapter l'arrosage à la météorologie. En effet, les électrovannes s'ouvrent et se ferment en réponse à une impulsion électrique, qui peut être reliée à un anémomètre - qui suspend les arrosages lorsque le vent est trop fort, à un pluviomètre - qui interrompt le programme lorsqu'il a plu, ou à un tensiomètre - qui juge si l'arrosage est nécessaire.

Les espaces végétalisés accueillent parfois des fontaines ou autre bassin qui peuvent être très consommateurs d'eau. Bien évidemment, les fontaines fonctionnant en circuit fermé sont à privilégier, au détriment des celles en circuit ouvert. En privilégiant des systèmes à circuit fermé il est possible d'économiser environ 50 % d'eau comparé à un système à circuit ouvert.

*La ville de Cannes (06), par le biais du « Plan fontaines », a notamment modifié le fonctionnement de 16 de ses fontaines publiques.*

## 2. Recourir aux ressources alternatives

Pour limiter les pressions exercées sur la ressource en eau, il peut-être utile de mobiliser des ressources en eau alternatives.

**Le meilleur arrosage est celui qui n'a pas lieu.**

### Utilisation des eaux pluviales

La gestion durable et intégrée des eaux pluviales a pour objectif de privilégier l'infiltration des eaux de pluie et non de les évacuer vers un réseau public de collecte. Cette disponibilité de l'eau en ville permet d'accompagner la politique de végétalisation des villes afin de lutter notamment contre les îlots de chaleur. Un stockage de l'eau de pluie peut être envisagé pour l'arrosage de cette végétalisation en période de sécheresse.

*La mairie de Culin (38), qui a reçu le prix du jury des Trophées d'économies d'eau 2022, a installé quatre récupérateurs d'eau de pluie permettant à la fois le nettoyage des façades et équipements, mais aussi l'arrosage des plantations.*



*Récupérateur d'eau de pluie de 1 000 litres, Mairie de Culin (38)*



Citerne souple,

Mairie de Saint-Médard-de-Guizières (33)

### **Le recours aux ressources alternatives ne vise pas à créer de nouveaux usages mais à être gage de sobriété.**

La valorisation des eaux de pluie permet, à un coût énergétique nul - comparé à l'eau potable - une réduction des prélèvements en eau. Cet usage est règlementé par l'[arrêté du 21 août 2008](#) relatif à la récupération des eaux de pluie et à leur usage à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments (*décret en cours de révision pour réglementer les eaux impropres à la consommation humaine*). Pour garantir un apport d'eau notamment lorsqu'il ne pleut pas, les volumes d'eau stockés doivent être suffisants. Pour cela, les équipements de stockage doivent être bien dimensionnés.

*Dans le Jardin Botanique de Bordeaux (33) les équipes de la ville ont lancé en 2007 l'installation d'un système de récupération des eaux pluviales de la toiture des serres. Le projet comprend l'installation de onze cuves de récupération d'eaux pluviales de 25 m<sup>3</sup>, soit 275 m<sup>3</sup> de capacité globale, permettant d'arroser une partie des serres du jardin.*

### **Réutilisation des eaux de vidange de piscines collectives**

L'irrigation des espaces végétalisés peut également être réalisée en réutilisant l'eau de vidange des piscines municipales après la neutralisation des désinfectants.

*À Bourg-en-Bresse (01), une solution technique a été mise en place pour récupérer l'eau de renouvellement quotidien de la piscine afin de l'utiliser pour le nettoyage de la voirie et l'irrigation des végétaux.*

*La mairie de Saint-Médard-de-Guizières (33), prix du jury 2023 des Trophées d'économies d'eau, a installé une citerne souple de 500 m<sup>3</sup> pour récupérer l'eau de vidange de la piscine municipale. L'eau est stockée pendant plusieurs jours pour la déchlorer, puis est utilisée pour l'arrosage des espaces végétalisés à proximité.*

### **Réutilisation des eaux usées traitées**

Pour la réutilisation des eaux usées traitées dans les aires d'autoroutes, cimetières, golfs, parcs, jardins publics, petits espaces végétalisés de la compétence des collectivités tels que les espaces fleuris, ronds-points et autres terre-pleins, stades, etc., les prescriptions sanitaires et techniques sont fixées par l'[arrêté du 14 décembre 2023](#) relatif aux conditions de production et d'utilisation des eaux usées traitées pour l'arrosage d'espaces végétalisés. Dans le cadre de la procédure d'autorisation, le gestionnaire doit notamment « démontrer aux autorités que la qualité des eaux usées traitées est compatible avec les usages souhaités et que les prescriptions proposées sont suffisantes pour maîtriser les risques identifiés. » De manière générale, ces solutions alternatives sont limitées et peuvent s'avérer insuffisantes pour arroser les espaces végétalisés, en particulier en période de grande sécheresse lorsque les volumes d'eau stockés ont tous été utilisés.

**La préservation de la ressource en eau passe par la mise en place d'un arrosage raisonné qui apporte à la plante uniquement l'eau dont elle a besoin pour diminuer les volumes dédiés à l'irrigation.**



### C. S'adapter : les bons gestes pour un arrosage raisonné

Une gestion raisonnée des espaces végétalisés passe également par un entretien des sols en amont et en aval de l'arrosage, et par l'adoption de pratiques d'arrosage économes en eau.

#### 1. Les bonnes pratiques d'entretien du sol

Il existe différents moyens pour espacer, diminuer, voire éviter, l'arrosage.

##### Le binage

Le binage est une technique qui consiste à ameublir la couche superficielle du sol et permet de diminuer les arrosages en limitant le phénomène de battance. En cassant la croûte du sol, l'eau pénètre et circule davantage dans le sol. Cette pratique garantit un arrosage efficace et bénéfique aux plantes.

##### Le paillage

Cette pratique consiste à recouvrir la couche supérieure du sol de matière organique (paille, copeaux de bois, herbes sèches, compost, végétaux broyés, etc.). Lors de périodes de forte chaleur, le paillage permet de limiter la hausse de la température du sol, l'évaporation et donc les risques de battance affectant les capacités d'absorption du sol.

*La ville de Cherbourg-en-Cotentin (50) a pu stopper l'irrigation artificielle de ses espaces végétalisés (environ 220 hectares) grâce à la méthode du paillage, conservant un arrosage uniquement pour les espaces de production horticole et sportifs.*

Selon la nature du paillage découlent différents bénéfices. Un paillage végétal, par la décomposition de la matière organique, fournit des nutriments, notamment l'azote par la décomposition d'épluchures de fruits et légumes et de végétaux. Bien adapté au contexte pédoclimatique (caractéristiques du sol, topographie, etc.) et correctement mis en œuvre, il assure un effet bénéfique et durable sur les qualités du sol. Cette solution peut s'appuyer sur les ressources locales disponibles.

*À Cognac (16), un paillage a été réalisé en centre-ville à base de coque de noix fournies par une noyeraie située à proximité.*

Un paillage minéral est possible, à l'aide de schistes, de tuiles broyées, de cailloux, etc. Ornemental, il ne demande quant à lui aucun entretien.

**L'apport régulier de matières organiques (compost, fumier décomposé, etc.) enrichit le sol et améliore sa capacité de stockage de l'eau. Cette pratique influence directement l'enracinement et garantit ainsi une meilleure utilisation de l'eau par les plantes.**



*Communication sur le binage, Noréade, Les régies du Siden-Sian (59)*

## 2. Les bonnes pratiques d'arrosage

En appliquant des bonnes pratiques, il est possible de limiter les pertes en eau lors de l'arrosage.

### *Arroser les espaces aux heures les plus fraîches*

Idéalement, l'arrosage devrait avoir lieu au petit matin, avant le lever du soleil, ou tard le soir. L'arrosage est à proscrire entre 11 heures et 16 heures, et en cas de vent fort (qui entraîne une mauvaise répartition de l'eau et bénéficie peu à la végétation) ; les pertes par évaporation étant accentuées. Si les températures sont négatives, l'arrosage le soir favorisera la formation de gel autour de la végétation. Il est alors préférable d'arroser l'hiver le matin ou en début d'après-midi.

***L'arrosage par aspersion est fortement déconseillé puisqu'il favorise le développement des racines superficielles ; la plante est alors vulnérable à la sécheresse et dépendante de l'irrigation artificielle.***

### *Arroser à la base des plantes en quantité adaptée*

Afin de mieux acheminer l'eau vers les racines et réduire l'évaporation, il est recommandé d'arroser directement la base des plantes, en visant le sol plutôt que les feuilles. En contact avec les feuilles, l'eau a tendance à s'évaporer plus rapidement pouvant provoquer, en période de forte chaleur, des brûlures sur les feuilles et une surchauffe de la plante.

Pour rendre les plantes plus résistantes aux périodes de sécheresse, il est conseillé d'arroser moins fréquemment mais en quantité suffisante. De cette



## INFO OU INTOX ?

*Un parc ou jardin est un espace vert.*

*Intox ! Il est préconisé de parler d'espaces végétalisés, au détriment d'espaces verts, puisqu'aujourd'hui, cette notion d'« espace vert » manque de sens face aux variations de couleur de ces espaces dû aux périodes de fortes chaleurs et à la raréfaction de l'eau.*

*Le terme d'« espace vert » a été généralisé à partir des années 1960 au-delà du strict usage des urbanistes, les sites végétalisés étant représentés par la couleur verte sur les plans d'architecte et d'urbanisme. La circulaire du 22 février 1973 a contribué à cette généralisation en définissant les « espaces verts » de manière très extensive : parcs, jardins, squares, plantations d'alignement et arbres d'ornement intramuros, de même que les bois, forêts, espaces naturels et ruraux périurbains.*

*Le dérèglement climatique, se manifestant notamment par des déficits en eau l'été, remet en question cette notion inscrite dans le vocabulaire quotidien.*



manière, la terre en profondeur reste humide, poussant les plantes à développer leurs racines profondes pour aller chercher l'eau - les racines étant attirées par l'eau. La plante dépendra ainsi moins de l'arrosage artificiel. Les semis en revanche, ayant de petites racines, nécessitent un arrosage plus régulier en petite quantité pour conserver la couche superficielle du sol humide.

Aussi, différentes techniques d'arrosage permettent un usage raisonné de la ressource.

### *Les systèmes d'arrosage de nos anciens*

Technique ancestrale utilisée par les Egyptiens, l'oya permet d'irriguer de manière continue, efficace et économique. Jarre ou pot généralement fabriqué en argile, elle est enterrée jusqu'au col en pleine terre au milieu des végétaux à irriguer. La porosité des parois de la jarre permet de maintenir un niveau d'humidité constant dans le sol. Cette technique

permet de limiter le phénomène d'évaporation grâce à son couvercle et le développement des avancées sachant que l'apport d'eau se fait en profondeur.

L'arrosage par mèche de laine permet aussi de diffuser lentement l'eau. En enterrant une mèche de laine proche de la plante et en mettant l'autre bout de la ficelle dans un récipient d'eau, l'eau se déplace du récipient à la terre pour hydrater le sol dans un rayon relativement limité.

#### **Les arrosages dits « intelligents »**

L'installation d'un système de goutte à goutte, permet de doser consciencieusement les apports d'eau. Il est par ailleurs tout à fait possible d'automatiser les systèmes de goutte à goutte.

*La ville de Brest (29) a équipé ses espaces végétalisés de systèmes de goutte à goutte automatiques permettant de réduire les consommations d'eau dédiées à l'entretien des espaces végétalisés de 60 %.*

De même, afin d'optimiser l'arrosage de leurs espaces végétalisés, plusieurs communes ont choisi d'aller plus loin en mettant en place un système d'irrigation intelligent. Il s'agit d'utiliser les données météorologiques et de programmer l'irrigation des espaces végétalisés en fonction des besoins en temps réel et des périodes les plus propices.

#### **L'entretien des équipements est un levier non négligeable pour économiser l'eau.**

*La ville de Paris (75) a développé son propre logiciel pour une « Méthode d'Irrigation Raisonnée » permettant de réaliser des économies de 32 %. Les services de la ville ont intégré dans le calcul des besoins en eau des espaces végétalisés les données statistiques trentenaires de pluviométrie et d'évapotranspiration potentielle issues de Météo France.*

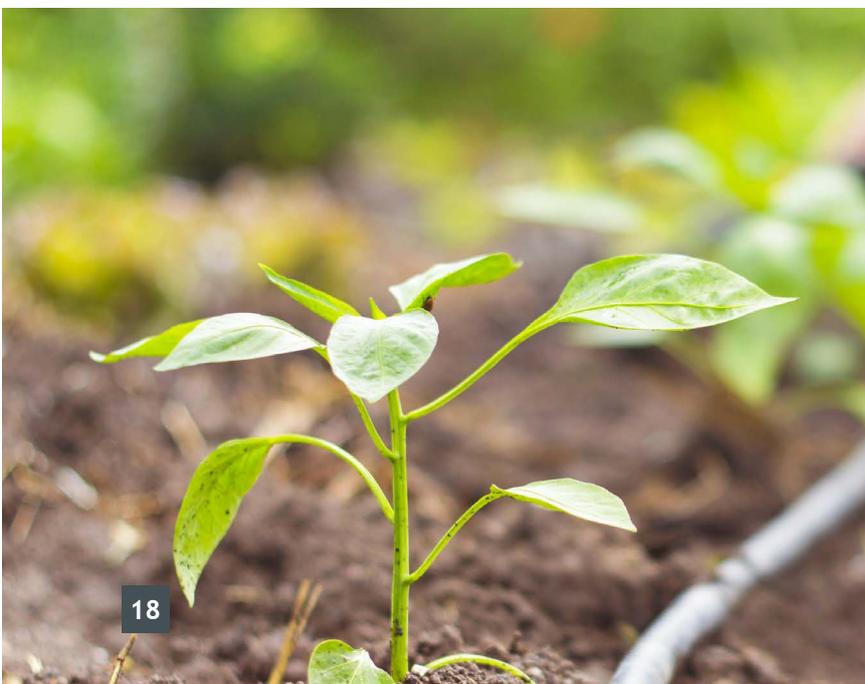
Quel que soit le système d'irrigation retenu, il convient de veiller à son bon fonctionnement avec un entretien minutieux pour éviter toute fuite et perte d'eau liée au dispositif. Un diagnostic régulier est préconisé pour s'assurer de l'efficacité de l'arrosage.

*Ces systèmes d'arrosage intelligents sont aussi en place à Nice (06) qui dispose en effet de plusieurs moyens d'évaluation des conditions météorologiques (thermomètre, anémomètre, pluviomètre et tensiomètre) reliés à un automate programmeur, complètement autonome, permettant à la ville de réduire d'un quart ses consommations d'eau dédiées à l'entretien des espaces végétalisés.*

#### **S'appuyer sur un personnel formé aux enjeux de raréfaction de la ressource**

Garantir l'application de pratiques vertueuses passe par la formation des agents, qui assurent les opérations d'entretien des espaces végétalisés, sur les économies d'eau. Les méthodes d'irrigation raisonnée, la maintenance des systèmes d'arrosage, la connaissance des caractéristiques des milieux (profondeur des racines, des réserves utiles, besoins en eau des différentes espèces, etc.) sont des notions qui permettent aux agents d'adopter des pratiques vertueuses pour préserver les plantes et la ressource en eau.

*Vendée Eau (85), est partenaire du programme « Végétal et Vie au cœur des Jardins » de la Chambre Nationale des Artisans des Travaux Publics et du Paysage qui forme les agents du paysage à des pratiques vertueuses.*



## Conclusion

Commodité indispensable aux milieux urbains, les espaces végétalisés permettent une gestion intégrée des eaux pluviales et garantissent des îlots de fraîcheur et le retour de la biodiversité en ville. Ils peuvent néanmoins représenter un poste de consommation d'eau plus ou moins important selon les conditions bioclimatiques et les pratiques d'aménagement et d'entretien.

Repenser dès à présent l'aménagement des espaces végétalisés est fondamental pour limiter au maximum la dépendance de ces espaces aux apports en eau artificiels et naturels. Adopter une gestion raisonnée des espaces végétalisés facilite leur déploiement, en particulier en ville, tout en garantissant les économies d'eau.

### Boîte à outils

*Fiches projets des mairies de Culin et*

*Saint-Médard-de-Guizières, et des villes de Paris et Saint-Quentin*

Club des économies d'eau

Disponible sur [www.club-ecodeau.fr](http://www.club-ecodeau.fr)

*Plantons local en Île-de-France*

Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France, 2019

Disponible sur [www.arb-idf.fr](http://www.arb-idf.fr)

*Page du site internet « Planter Local »*

Agence régionale de la biodiversité  
en Centre-Val-de-Loire

Disponible sur [www.biodiversite-centrevaldeloire.fr](http://www.biodiversite-centrevaldeloire.fr)

*Guide de plantation pour les Bouches-du-Rhône*

CAUE des Bouches du Rhône

Disponible sur [www.arbe-regionsud.org](http://www.arbe-regionsud.org)

*Les plantes sauvages du bocage vendéen et leur place dans les espaces verts*

Vendée Eau

Disponible sur [www.vendee-eau.fr](http://www.vendee-eau.fr)

*Guide des bonnes pratiques de l'arrosage*

SMEGREG

Disponible sur [www.smegreg.org](http://www.smegreg.org)

## Références

"Livret 5 : Identifier les responsabilités des personnes publiques", *Co-construire une politique territoriale de gestion des écoulements pluviaux et de ruissellement*

FNCCR [\[en ligne\]](#), 2024

*Changements climatiques 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité*

Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat [\[en ligne\]](#), 2022

*Graphiques page 5*

Météo France

*Évolutions de la ressource en eau renouvelable en France métropolitaine de 1990 à 2018*

Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires [\[en ligne\]](#), 2022

## Club des économies d'eau

Lancé en 2020 à la suite des « Assises de l'eau », le Club des bonnes pratiques d'économies d'eau et de tarification (CBPEET) est un espace de partage des pratiques et des expériences visant à réduire le prélèvement global en eau du territoire national.

Animé par la FNCCR, le Club regroupe différentes parties prenantes du cycle de l'eau œuvrant ensemble pour produire des stratégies et des recommandations pour des usages plus économes de l'eau face aux évolutions climatiques futures.

Le Club produit ainsi des recommandations pour la réduction de la consommation d'eau des usagers domestiques, dans les bâtiments collectifs ainsi qu'une réflexion autour de la mise en place de nouvelles tarifications sociales et incitatives.

En complément, le Club organise des « Trophées d'économies d'eau » visant à identifier et à valoriser des initiatives reproductibles, ponctuelles ou de long terme, concernant la sensibilisation, l'installation d'équipements techniques et la mise en place de tarifications incitatives pour réduire les consommations d'eau.



FNCCR 2023  
TOUS DROITS RÉSERVÉS  
Reproduction partielle ou  
totale uniquement  
avec autorisation et mention  
de l'auteur

### FNCCR

La Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR) est une association de collectivités locales entièrement dévolue à l'organisation de services publics locaux (énergie, eau, numérique, déchets). Organisme représentatif, elle regroupe à la fois des collectivités (communes, communautés, métropoles, syndicats, départements, régions...) qui délèguent les services publics et d'autres qui les gèrent elles-mêmes (régies, SEM, coopératives d'usagers...). Elle rassemble plus de 850 collectivités regroupant 61 millions d'habitants en France continentale mais également dans les zones non-interconnectées et les territoires ultramarins.

Fédération nationale des collectivités  
concédantes et régies  
20 bd Latour-Maubourg  
75 007 Paris  
[www.fnccr.asso.fr](http://www.fnccr.asso.fr)  
01 40 62 16 40