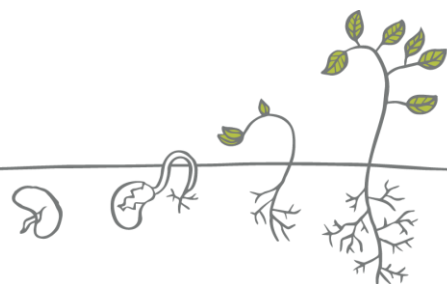


21/09/2017

## ARROSAGE : QUELLE GESTION DE L'EAU ?

[Fiche de synthèse]



**TITRE :**

Arrosage : quelle gestion de l'eau ?

**AUTEUR :**

Denis MARCHÉ

**THEMATIQUES :**

Agronomie - Sols urbains - Conduite des végétaux

**MOTS-CLES :**

Préserver les ressources, besoins en eau, apports en eau, comment arroser, durée d'arrosage, contrôler l'arrosage

**OBJECTIF :**

L'objectif général est de gérer les apports en eau dans un contexte de préservation nécessaire des ressources. Cet objectif peut être atteint en quatre étapes :

- Raisonner la source d'eau
- Evaluer les besoins des plantes, connaître les contraintes agronomiques et climatiques
- Maîtriser les apports en eau
- Contrôler l'efficacité de l'arrosage et les consommations en eau.

**RESUME :**

Les ressources en eau sont constituées de l'eau potable, de l'eau puisée, de l'eau recyclée. Le bon sens et les directives de l'État tendent à proscrire l'utilisation de l'eau potable pour l'arrosage des gazons et plantations lorsqu'une alternative peut être mise en œuvre (Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et milieux aquatiques).

Les besoins en eau sont liés à la demande climatique, au type de végétal et à son enracinement, à la texture et la structure du sol.

La durée d'arrosage est liée à la dose à apporter, mais aussi à la pluviométrie horaire des arroseurs. Il conviendra de calculer la pluviométrie moyenne réelle sur le site à arroser. Selon la vitesse de filtration et la capacité de rétention du sol, la dose pourra être apportée en plusieurs cycles.

La fréquence des arrosages sera raisonnée en fonction du type d'espace (prestige, végétalisation extensive) et la capacité de la plante à supporter le déficit hydrique.

Enfin, le contrôle de l'arrosage consistera en un comptage systématique des volumes consommés et la vérification de la pluviométrie des appareils.

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>RAISONNER LA SOURCE D'EAU</b> .....	<b>4</b>
1.1	EAU POTABLE .....	4
1.2	EAU PUISÉE .....	4
1.3	EAU RECYCLÉE.....	4
<b>2</b>	<b>LES CONTRAINTES AGRONOMIQUES, HORTICOLES ET CLIMATIQUES</b> .....	<b>5</b>
2.1	LE SOL : UN RÉSERVOIR POUR LA PLANTE .....	5
2.2	L'EAU EXPORTÉE : ETP (ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE) .....	5
<b>3</b>	<b>MAÎTRISER LES APPORTS</b> .....	<b>6</b>
3.1	QUELLE DOSE ? .....	7
3.2	FAUT-IL FRACTIONNER L'APPORT ? .....	7
3.3	LA DURÉE D'ARROSAGE.....	7
3.4	QUAND ARROSER ? .....	7
3.5	QUELLE FRÉQUENCE D'ARROSAGE ? .....	7
3.6	LA PROGRAMMATION.....	8
<b>4</b>	<b>CONTRÔLER L'EFFICACITÉ DE L'ARROSAGE ET LES CONSOMMATIONS EN EAU</b>	<b>8</b>
4.1	CONTRÔLE DE PLUVIOMÉTRIE .....	8
4.2	CONTRÔLE DE LA PROFONDEUR D'INFILTRATION ET DE RÉTENTION .....	9
4.3	CONTRÔLE VISUEL.....	9
4.4	LE BILAN HYDRIQUE .....	10

# 1 RAISONNER LA SOURCE D'EAU

La majorité des systèmes d'arrosage des espaces verts utilisent l'eau potable. Les gestionnaires des sites doivent d'abord **s'interroger sur la réelle nécessité de mettre en œuvre un système d'arrosage**, puis raisonner le choix d'une autre source d'eau.

## 1.1 EAU POTABLE

Les pouvoirs publics (Loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et milieux aquatiques) recommandent de proscrire l'utilisation de l'eau potable pour l'arrosage des espaces verts lorsqu'une alternative peut être mise en œuvre.

Par ailleurs, le respect des normes anti-pollution est particulièrement important : les clapets anti retour sont insuffisants, les réseaux devront être équipés par exemple d'un siphon disconnecteur ou d'une bêche de rupture. Le fascicule n° 35 du CCTG précise : *"Dans le cas d'une eau à classe de minéralisation élevée (conductivité supérieure à 1500 micro S/cm à 20° C ou dureté française supérieure à 50° ou teneur en chlorures excédant 400 mg/l), une attention particulière est portée aux choix des systèmes d'arrosage et des végétaux utilisés...En cas de raccordement ou de liaison du réseau d'arrosage sur un réseau d'eau potable, il doit être installé un système interdisant les retours d'eau polluée dans le réseau d'eau potable.*

*Ce type de raccordement fait l'objet d'une déclaration d'intention de commencement de travaux. Le système choisi est conforme au règlement sanitaire départemental."*

## 1.2 EAU PUISÉE

Il peut s'agir de stations de pompage des eaux de nappe phréatique, rivières, réserves naturelles ou artificielles, pour lesquelles le comptage des puisages est recommandé. Cette ressource permet d'économiser l'eau potable, mais ne résout pas les problèmes plus généraux de consommation en eau : l'eau utilisée est simplement prélevée avant traitement.

## 1.3 EAU RECYCLÉE

Le recyclage des eaux de pluie permet une substantielle économie d'eau dans les régions où la pluviométrie est importante (supérieure à 600 mm) et également répartie sur l'année. Les eaux peu chargées (vidange de bassins, pataugeoires...) peuvent également être recyclées en arrosage des espaces verts voisins.

Les eaux issues du drainage pourraient également constituer une ressource, mais leur réutilisation en l'état n'est pas autorisée par la législation actuelle, notamment pour les eaux issues de sites chargés en résidus de fertilisation et de traitement (terrains de sports engazonnés par exemple). Certaines collectivités ayant choisi de ne pas utiliser de produits chimiques dans l'entretien des sols sportifs engazonnés ont mis en place un système de stockage des eaux drainées pour l'arrosage, sans problème réglementaire...

Dans tous les cas de figure, les décisions devront être conformes au SDAGE (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux) du bassin hydrographique concerné, tant pour les prélèvements que pour les rejets.

## 2 LES CONTRAINTES AGRONOMIQUES, HORTICOLES ET CLIMATIQUES

### 2.1 LE SOL : UN RÉSERVOIR POUR LA PLANTE

Le sol sert de réserve en eau et en éléments minéraux pour alimenter la plante. L'eau chargée en éléments minéraux parvient jusqu'aux feuilles où, grâce à l'énergie procurée par le soleil, les minéraux (non assimilables) sont transformés en nutriments (molécules assimilables) distribués à la plante toute entière (photosynthèse).

Lorsque l'humidité du sol est suffisante, les végétaux transpirent en fonction de la quantité d'énergie solaire qu'ils reçoivent. Quand les plantes manquent d'eau, elles limitent la transpiration foliaire par la fermeture des stomates. Cette fermeture, par contre, limite la photosynthèse et ralentit d'autant la croissance de la plante. Lors d'une sécheresse temporaire, les plantes peuvent ainsi réduire de moitié leur transpiration. Certaines plantes présentent une aptitude à résister à une sécheresse prolongée.

On parle de « **demande climatique** » pour désigner la consommation par évapotranspiration, et d' « **offre climatique** » pour désigner la pluviométrie.

Une partie de cette eau est "bloquée" par les particules du sol, une autre partie est théoriquement disponible (RU : réserve utile), mais on estime qu'une fraction seulement est facilement utilisable par la plante (**RFU**). La RFU varie en fonction de la texture des sols et de la profondeur explorable par les racines. Elle peut être calculée après analyse de sol, ou estimée approximativement en fonction de la texture du sol et de la profondeur d'enracinement. Une RFU de 1 mm correspond à une réserve d'eau de 1 l par m<sup>2</sup>.

Exemple :

*Estimation approximative (Cemagref) de la RFU en sol sablo argileux : 0,9 mm par cm d'enracinement.*

*Un gazon enraciné à 10 cm en sol sablo argileux disposera d'une RFU d'environ 9 mm.*

### 2.2 L'EAU EXPORTÉE : ETP (ÉVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE)

La plante rejette une partie de l'eau par transpiration. Sous l'effet conjugué du soleil et du vent, une partie de l'eau du sol est exportée : c'est l'**évaporation** (cf. figure 1).

Ce double phénomène est appelé évapotranspiration. Il est impossible de mesurer avec précision le volume d'eau réellement exporté. Ce volume est donc estimé par calcul, en se basant notamment sur les données météorologiques (ensoleillement, température, vitesse des vents) : on parle d'**évapotranspiration potentielle (ETP)**.

L'ETP est calculée pour les gazons (*Poa pratensis*). En production agricole, on applique à l'ETP un **coefficient cultural (Kc)** qui varie selon l'espèce végétale cultivée et le stade de végétation. L'ETP corrigée par ce coefficient est appelée évapotranspiration maximale (ETM). Si l'objectif de "rendement" est évident en production, la gestion des espaces verts n'est pas soumise aux mêmes contraintes et les données scientifiques issues de l'expérimentation sont moins abondantes. Seule l'expérience du gestionnaire du site et des jardiniers permet d'intégrer les éléments réducteurs de l'ETP (situation ombragée, exposition au nord, arbustes couvre-sol, plantations avec paillage etc.) S'il est évident qu'une plantation très espacée de lavandes subit plus d'évaporation qu'un massif de couvre sol, il l'est moins d'estimer dans quelle proportion.

On peut connaître l'ETP des jours, semaines ou mois précédents en consultant la station météorologique locale, un site Internet spécialisé, le minitel, ou en installant une mini station météo. La gestion optimale suppose une consultation quotidienne, mais un abonnement permettant de connaître à échéances fixes l'ETP et la pluviométrie de la semaine passée avec prévisions pour la semaine à venir est un compromis satisfaisant.

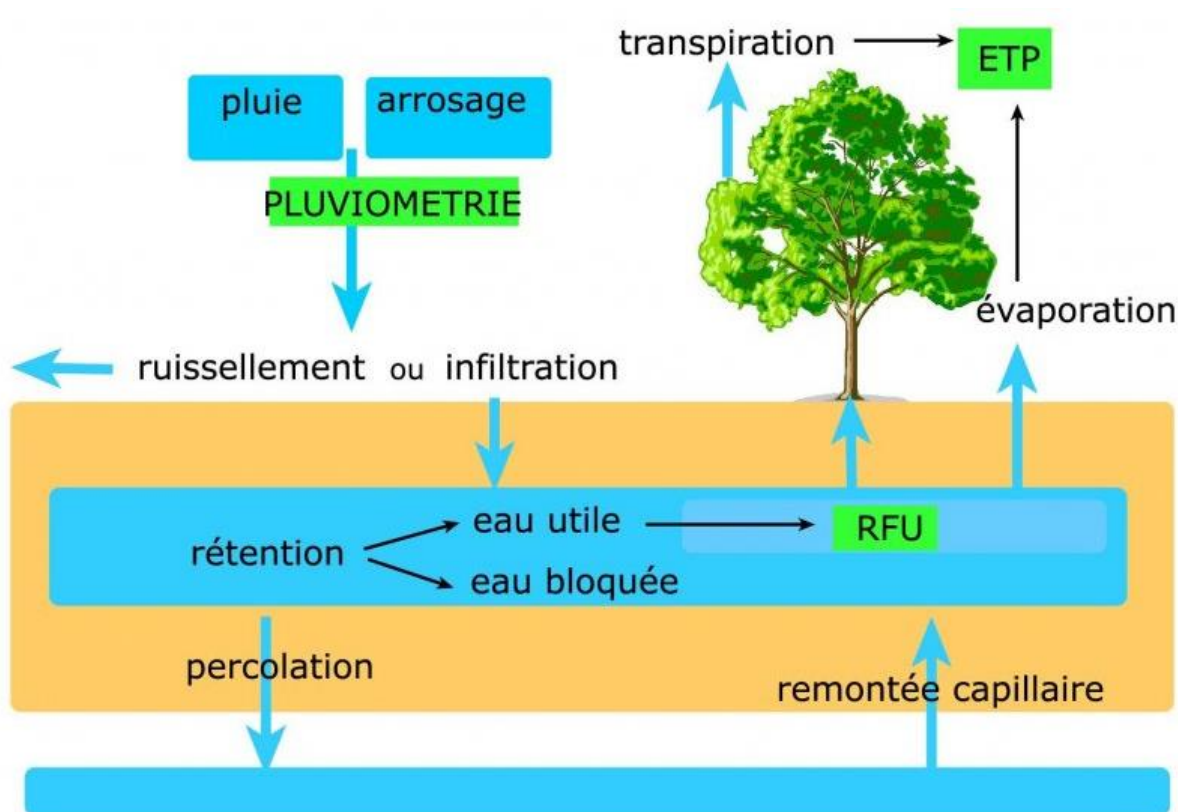


Figure 1 : RFU, ETP, Pluviométrie : les bases de l'arrosage

#### Quelle ETP ?

Les questions à se poser :

Quelle région ? L'ETP varie très sensiblement selon les régions. Par exemple, selon les statistiques de Météo France, l'ETP quotidienne en juillet est de 2,1 mm à Brest, 4,6 mm à Lyon et 7,4 mm à Perpignan).

Quel type d'espace vert ? Très approximativement et à défaut l'expérience et de données précises, on peut estimer une correction d'ETP de + 20 % pour une plantation dense de fleurs annuelles, - 20 % pour un massif d'arbustes.

Quelle situation ? Très approximativement on peut estimer une correction d'ETP de + 20 % pour un site venté et très ensoleillé, - 20 % pour un site très abrité.

### 3 MAÎTRISER LES APPORTS

La dose et la fréquence d'arrosage devront être raisonnées en fonction :

- Du type de végétal, de son exposition, du stade végétatif, de l'aptitude du végétal à supporter le manque d'eau
- Du type d'aménagement : sols sportifs engazonnés, jardins botaniques, espaces vers extensifs...
- Du mode de gestion retenu pour le site ("gestion différenciée"...)
- Du contexte climatique et réglementaire (sécheresse, arrêtés...)

Un apport en eau **ne doit pas être supérieur à la RFU** et doit **tenir compte de la perméabilité des sols**. L'eau apportée ne devant ni ruisseler en surface ni percoler, il est recommandé de fractionner systématiquement les apports en plusieurs cycles.

### 3.1 QUELLE DOSE ?

Par sécurité, la dose peut être fixée à 2/3 de la RFU. Ainsi pour un gazon disposant d'une RFU de 15 mm, la dose d'arrosage pourrait être fixée à 10 mm. D'une manière générale, un apport peut être compris entre 5 et 20 mm, mais le plus important est de déterminer la fréquence des apports. Une dose de 10 mm, modulable de 0 à 20 mm selon la saison et les besoins réels, facilite la programmation (voir plus loin : la programmation).

### 3.2 FAUT-IL FRACTIONNER L'APPORT ?

Il est important de fractionner les apports en fonction de la perméabilité du sol, qui varie fortement selon la texture et la structure. Une analyse de sol est donc nécessaire pour déterminer le taux de perméabilité (ou taux de percolation), exprimé en mm/h. Une texture argileuse peut avoir un taux de perméabilité de 5 mm/h contre 50 mm/h pour une texture sableuse. Si la pluviométrie horaire des arroseurs est faible (par exemple 5 mm/h), le fractionnement de l'apport en plusieurs cycles n'est pas nécessaire. Par contre, pour des appareils à forte pluviométrie horaire comme les tuyères (40 à 50 mm/h), la dose sera apportée en plusieurs cycles séquentiels.

*"Le fractionnement des quantités d'eau à apporter aux surfaces enherbées est indispensable pour limiter le ruissellement (sur un gazon d'ornement de qualité, le taux de percolation des sols est rarement supérieur à 5 mm par heure. La dose d'arrosage doit toujours être égale au maximum à 80 % du taux de percolation)"* (CCTG/fascicule 35).

Il est également important de fractionner les apports lorsque les risques de ruissellement sont évidents : plantations ou gazon sur sol en pente.

### 3.3 LA DURÉE D'ARROSAGE

La durée d'arrosage est calculée en tenant compte de la pluviométrie horaire moyenne apportée par les arroseurs (pour un type d'arroseur, ou pour une surface à pluviométrie homogène). Si, par exemple, la dose d'arrosage est de 10 mm et la pluviométrie des arroseurs de 12 mm/h, la durée d'arrosage sera de 0,83 h soit 50 minutes (diviser la dose par la pluviométrie, puis multiplier par 60 pour un résultat en minutes). Si, pour le même exemple, l'apport doit être fractionné, il faut programmer deux cycles de 25 minutes, avec un temps de ressuyage d'environ 1h entre chaque cycle.

### 3.4 QUAND ARROSER ?

La période la plus propice pour l'arrosage se situe entre 22 h et 7 h (recommandation du CCTG). La nuit, en effet, l'évaporation est presque nulle. Certes la plante n'absorbe pas l'eau à ce moment-là car son activité est réduite, mais le sol joue son rôle de réservoir d'eau et l'absorption en eau par les plantes sera optimale dès les premières heures de la matinée. Un arrosage matinal entre 4 et 7 heures est préférable lorsque la température de l'eau est basse (puisage).

### 3.5 QUELLE FRÉQUENCE D'ARROSAGE ?

Si aucune pluie n'est enregistrée et si l'on souhaite éviter le stress hydrique, l'arrosage sera renouvelé au plus tard lorsque que l'ETP aura épuisé l'apport précédent. Si l'ETP quotidienne est de 4 mm et la RFU de 16 mm, la RFU sera épuisée en 4 jours et un nouvel arrosage (ou cycle d'arrosage) sera donc opéré au bout de 4 jours. Si

par contre le gestionnaire du site souhaite renforcer la résistance des plantes au manque d'eau, notamment en provoquant un développement profond des racines, un léger stress hydrique peut être provoqué en retardant l'arrosage.

Si une pluie est enregistrée, il convient de tenir compte de la quantité d'eau ainsi apportée. Attention : la valeur retenue ne pourra être supérieure à celle de la RFU, et une pluie n'est considérée utile qu'à partir de 2 mm, voire de 4 mm en période de forte évaporation. Attention également à corriger cette pluviométrie naturelle en fonction des sols : un sol imperméable, et surtout en pente, ne bénéficiera que de 40 à 70 % des pluies utiles (flacage, évaporation, ruissellement).

### 3.6 LA PROGRAMMATION

La programmation peut être basée sur des durées d'arrosage variables en fonction de la saison, avec interruption manuelle lors de pluies suffisantes. Cette démarche oblige à des corrections fréquentes et longues : elle contraint à reprogrammer les durées.

Mais la plupart des programmeurs actuels possèdent une fonction "modulation des apports en eau", ou "water budget" (pictogramme %), qui permet d'agir rapidement sur les durées par application d'un pourcentage (0 à 200 %).

Exemple :

- si l'on veut moduler les apports en eau de 0 à 20 mm, programmer une durée pour apporter 10 mm : par défaut cette durée correspondra à 100 % du programme et chaque arrosage apportera 10 mm tant que l'on n'aura pas modifié la fonction "modulation".
- pour réduire l'apport à 5 mm, programmer 50 % -
- pour apporter 15 mm, programmer 150 %.
- ces modifications deviennent la base des apports tant que l'on n'aura pas modifié le programme.

Il est fortement conseillé d'automatiser les interruptions de l'arrosage par la mise en place de **pluviomètres électroniques ou de sondes tensiométriques**, qui jouent le rôle d'interrupteurs du système lors des pluies ou lorsque l'eau est présente dans le sol en quantité suffisante.

## 4 CONTRÔLER L'EFFICACITÉ DE L'ARROSAGE ET LES CONSOMMATIONS EN EAU

Les démarches de calcul sont primordiales et permettent la meilleure adéquation arrosage/besoins en arrosage. Mais on a pu constater que la plupart de ces calculs sont basés sur des approximations : statistiques, moyennes, estimations... Il est donc très important de vérifier d'une part que les quantités d'eau apportées correspondent aux apports prévus et d'autre part que le sol est bien pourvu en eau sur la profondeur désirée.

### 4.1 CONTRÔLE DE PLUVIOMÉTRIE

Le choix des buses, l'écartement entre arroseurs, le débit, la pression : ces éléments ont été pour la plupart raisonnés, calculés ou estimés. Il importe d'en vérifier les effets, de la même manière qu'une analyse de sol tous les trois ans vient confirmer ou infirmer la pertinence d'un plan de fertilisation.

Le fascicule n° 35 du CCTG préconise de vérifier la pluviométrie des arroseurs pour les surfaces engazonnées :

- *"le nombre de pluviomètres est au minimum de 3 par secteurs d'arrosage (5 souhaités) ;*
- *le pluviomètre est situé au maximum à 0,05 m au-dessus du niveau du sol ;*

- *la pluviométrie moyenne constatée ne doit en aucun cas être inférieure à 30% de la pluviométrie prescrite lorsque le CCTP mentionne cette prescription*
- *le Coefficient d'uniformité de chaque secteur (rapport entre les pluviométries P mini / P maxi, constatés dans les pluviomètres recevant par secteur les quantités les plus faibles et les plus fortes), ne doit en aucun cas être inférieur à 60%".*

L'opération peut être identique pour les systèmes de gouttage, mais en positionnant un récipient gradué sous un goutteur, en plusieurs endroits du réseau (par exemple, au minimum deux récipients, l'un en début de réseau, l'autre en fin de réseau si le réseau n'est pas en boucle).

## 4.2 CONTRÔLE DE LA PROFONDEUR D'INFILTRATION ET DE RÉTENTION

On ne peut se permettre de supposer que l'arrosage a été efficace et attendre que les plantes dépérissent pour intervenir et modifier la gestion ou les systèmes. Sur de nouveaux sites, lorsque des plantes sont renouvelées ou lorsque des amendements importants ont été réalisés, il faudra creuser après un arrosage (par exemple dans la journée suivant un arrosage) et vérifier :

- qu'il n'y a pas de flacage
- que l'eau a bien atteint la profondeur souhaitée
- que le sol n'est pas saturé (asphyxie racinaire)

Exemple : Arrosage d'un massif de petits arbustes : la profondeur moyenne d'enracinement constatée est de 25 cm ; le sol est sablo-argileux et on estime la RFU à  $25 \times 0.9 = 22,5$  mm ; en période où l'ETP est de 4 mm en moyenne par jour, on peut décider d'un arrosage par semaine (ETP réduite de 20 % pour les arbustes, soit 3,2 mm par jour et une exportation hebdomadaire de 22,4 mm, soit un apport de 22,4 mm à prévoir).

L'arrosage se fait par goutteurs auto-régulants, d'un débit de 2,3l/heure, positionnés en ligne tous les 30 cm ; si les lignes sont espacées de 1m (1 m de canalisation arrose 1 m<sup>2</sup>), la pluviométrie est de  $2,3 \times 3.33$  goutteurs par m de canalisation sur 1 m<sup>2</sup>, soit 7.7 mm/h ; la durée d'arrosage par semaine sera donc de  $22,4/7.7 = 2,90$  heures, soit deux heures et 54 minutes, que l'on peut arrondir à 3 h.

Le contrôle consistera à effectuer un prélèvement, à la bêche ou par carottage, pour vérifier que le taux d'humidité à 25 cm de profondeur, après 3 heures d'arrosage, est satisfaisant.

## 4.3 CONTRÔLE VISUEL

Ce type de contrôle est indispensable lorsque les sites sont drainés, comme les terrains de sports : ouvrir les regards de drainage, et vérifier qu'après un arrosage l'eau ne s'écoule pas dans les drains, ce qui serait le signe soit d'un apport trop important, soit d'une pluviométrie trop forte ou d'une absence de fractionnement de l'apport.

Observer également le comportement des plantes : flétrissement, jaunissement ou tout autre symptôme de manque ou excès en eau.

## 4.4 DOSSIER D'ARROSAGE ET FICHE TECHNIQUE DU SITE

Pour chaque site devrait être constitué un dossier « arrosage », comprenant :

- Le plan d'arrosage daté (+ plan de récolement si des modifications ont été apportées), avec identification numérotée des secteurs.
- Une fiche technique de suivi du site : relevé des consommations, évènements, interventions...

## 4.5 LE BILAN HYDRIQUE

Le bilan hydrique permet de faire le point, à échéances fixes et régulières (par jour, par semaine), des quantités d'eau présentes dans le sol et des volumes consommés. Le tableau ci-dessous présente les évènements climatiques et apports en eau sur une période. La "pluie utile" correspond ici à la quantité d'eau réellement utile à la reconstitution de la RFU (prise en compte de l'eau évaporée rapidement, ruisselée etc...).

Remarque : la réserve ne peut être supérieure à la valeur de la RFU.

Exemple de tableau de programmation par bilan hydrique

Site : pelouse du jardin de la mairie Texture du sol : argilo-limoneux RFU : 17,6 mm Réserve mini (25 %) : 4,4 mm Dose : 10 mm			Pluie utile : 90 % Coefficient cultural : 100 % Mois : août Bilan au 31 juillet : 17,6 mm				
Date	Pluie	Pluie utile	ETP	ETM	Bilan quotidien (P-ETM)	Réserve (RFU)	arrosage
01-août	0	0	4,7	4,7	-4,7	12,9	0
02-août	0	0	4,3	4,3	-4,3	8,6	0
03-août	15,6	14,0	3,4	3,4	10,6	17,6	0
04-août	0	0,0	4,2	4,2	-4,2	13,4	0
05-août	0	0,0	4,1	4,1	-4,1	9,3	0
06-août	0	0,0	4,7	4,7	-4,7	4,6	0
07-août	0	0,0	4	4	-4,0	0,6	10
08-août	0	0,0	6,5	6,5	-6,5	4,1	10
09-août	0	0,0	7,2	7,2	-7,2	6,9	0
10-août	2,4	2,2	6,1	6,1	-3,9	3,0	10
11-août	14	12,6	4	4	8,6	17,6	0
12-août	0	0,0	3,8	3,8	-3,8	13,8	0
13-août	0	0,0	4,5	4,5	-4,5	9,3	0
14-août	3,4	3,1	4,1	4,1	-1,0	8,3	0
15-août	3,8	3,4	3,6	3,6	-0,2	8,1	0
16-août	0	0,0	4,1	4,1	-4,1	4,0	10
17-août	0	0,0	3	3	-3,0	11,0	0
18-août	0	0,0	5,3	5,3	-5,3	5,7	0
19-août	0	0,0	6,1	6,1	-6,1	-0,4	10
20-août	0	0,0	6,5	6,5	-6,5	3,1	10
21-août	0	0,0	6,4	6,4	-6,4	6,7	0

Des logiciels permettent de réaliser facilement ces bilans, mais les construire sous forme de tableaux (Excel, Open Office Calc) est tout aussi avantageux.

On peut également se procurer auprès des services météo un bilan hydrique climatique permettant non pas de programmer les apports, mais d'apprécier les besoins globaux par saison et par site.

### Exemple de bilan hydrique climatique mensuel (Angers, période de 30 ans, données en mm)

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre
Pluies	53.0	44.2	57.1	44.5	44.9	40.0	50.2	59.7
E.T.P.	49.1	77.3	104.7	122.0	134.9	113.3	71.8	35.4
Bilan	+ 3.9	- 33.10	- 47.6	- 77.5	- 90	- 73.3	- 21.6	+ 24.3

## CONCLUSION

L'optimisation de la gestion des arrosages est une démarche de longue haleine et n'est efficace que dans la durée.

Sa mise en place doit être progressive, comprise et acceptée par tous : la « bonne » méthode est ...la plus efficace, pas nécessairement la plus sophistiquée.

Suivre un ordre de priorité dans l'application : le calcul des durées d'arrosage et les bilans hydriques sont peu utiles si l'installation est inadaptée ou défectueuse (voir le problème du choix des buses).

La démarche suppose des efforts importants, surtout par l'abandon de méthodes obsolètes ou non raisonnées, et la reconnaissance de ces efforts est essentielle : communiquer régulièrement sur les progrès réalisés (bilan comparatif des volumes consommés) est indispensable.

## BIBLIOGRAPHIE

### SOURCES DOCUMENTAIRES

- CCTG /fascicule n°35
- "Vademecum de l'arrosage automatique intégré" (PYC livres.com/ SYNAA)
- Bulletins Météo France (pluviométrie/ETP)
- Actualité sur l'eau : eaufrance.fr, lesagencesdeleau.fr