

Table des matières

Introduction

Changement climatique et espaces verts	1
Données générales sur le changement climatique mondial	1
Données régionales	2
L'action du changement climatique sur l'avenir des arbres	2
Conclusions sur le changement climatique et les espaces verts	4
Espaces verts sans arrosage	4
Les parcs et jardins historiques	5
Les espaces « naturels »	5
Les espaces « enrichis »	5
L'irrigation	6
Les espaces humides	6
La valorisation des eaux usées	7
La valorisation des eaux pluviales	9
L'utilisation des surfaces minérales	9
Solutions alternatives au rejet des eaux de pluie	9
Utilisation des eaux pluviales pour l'irrigation	10
L'eau visible	10
Les plans d'eau	10
Autres ouvrages d'eau	11
Tendances futures	11

Chapitre 1

La végétation et son environnement

1. Organisation et fonctionnement d'une plante	14
2. Mouvements de l'eau autour d'un couvert végétal : bilan hydrique	16
3. La végétation, l'eau et l'atmosphère	17
3.1. L'évapotranspiration potentielle	17
3.2. L'évapotranspiration maximale	18
3.3. L'évapotranspiration réelle	18
3.4. Besoins en eau des plantes ornementales	19
3.5. Le changement climatique	19
3.5.1. Données générales sur le changement climatique mondial	19
3.5.2. Données régionales	20
3.5.3. L'action du changement climatique sur l'avenir des arbres	21
4. La végétation, l'eau et le sol	21
4.1. Fonctions du sol	21
4.2. Fonctionnement hydrique du sol	21
4.2.1. Humidité du sol : états caractéristiques	21
4.2.2. Processus de dessèchement	23
4.2.3. Perméabilité	24
4.2.4. Effet de mèche	25
4.3. Caractérisation d'un sol	26
4.3.1. Les composants du sol	26
4.3.2. La structure du sol	31
4.3.3. Hétérogénéité du sol	31
4.4. Protection de la surface du sol	33
4.5. Le système racinaire	34
4.5.1. Forme et développement	35
4.5.2. Concurrence racinaire	35

Chapitre 2

Espaces verts sans arrosage

1. L'aspect climatique de la sécheresse	37
2. La résistance des plantes à la sécheresse	38
2.1. Adaptation à une situation de stress hydrique	38
2.2. Adaptation saisonnière à la sécheresse	39
2.2.1. Réduction ou disparition de la surface foliaire	39
2.2.2. Arrêt végétatif estival	39
2.3. Adaptation de la morphologie végétale	40
2.3.1. Partie aérienne des végétaux	40
2.3.2. Système racinaire	40

3. Des espaces verts sans irrigation	41
3.1. Conséquences de l'abaissement d'une nappe phréatique	41
3.2. Observations documentaires	41
4. Interprétation du dessèchement d'un végétal	43
5. La plantation	44
5.1. La technique forestière	44
5.2. La technique classique	45
5.3. Une technique adaptée aux arbustes à fort enracinement	45

Chapitre 3

L'irrigation

1. Classification des modes d'irrigation	48
2. L'irrigation par aspersion	48
2.1. Les principes de base de l'irrigation par aspersion.	48
2.1.1. Théorie de l'irrigation par aspersion	48
2.1.2. Paramètres et relations de base	50
2.1.3. Uniformité d'arrosage et efficacité	51
2.1.4. Adaptation de la théorie à l'aspersion en espaces verts	53
2.2. Le pilotage de l'irrigation par aspersion.	55
2.2.1. Le pilotage par bilan hydrique.	55
2.2.2. Le pilotage tensiométrique	58
2.2.3. Observation générale sur le déclenchement automatique des arrosages	59
2.2.4. Le pilotage visuel	60
2.3. Les arroseurs	60
2.3.1. Description.	60
2.3.2. Les paramètres caractéristiques d'un arroseur	61
2.4. Les équipements d'arrosage à poste fixe	63
2.4.1. Systèmes d'arrosage à poste fixe	63
2.4.2. Choix du matériel et disposition sur le terrain	66
2.4.3. Conception d'un réseau d'irrigation à poste fixe	72
2.4.4. La démarche du projet d'irrigation à postes fixes.	74
2.4.5. Mise en œuvre de l'équipement	75
2.5. Les machines arrosant par bandes	75
2.5.1. Description.	75
2.5.2. La démarche du projet d'irrigation par bandes	78
2.5.3. Mise en œuvre de l'équipement	79
2.6. Contraintes particulières de l'irrigation par aspersion	80
2.6.1. Adaptation au vent	80
2.6.2. Horaire des arrosages	82
2.6.3. Intensité pluviométrique et ruissellement.	83
2.6.4. Terrains en pente	84

2.6.5. Risques vis-à-vis des végétaux	85
2.6.6. Arrosage des terrains de sport	85
3. L'irrigation localisée	85
3.1. Principes de base de l'irrigation localisée	86
3.1.1. L'irrigation goutte à goutte	87
3.1.2. L'irrigation par minidiffuseurs	90
3.1.3. L'irrigation localisée souterraine	90
3.1.4. Organisation générale d'un dispositif d'irrigation localisée	90
3.1.5. Contraintes de l'irrigation localisée	91
3.1.6. Démarche de projet	92
3.1.7. Mise en œuvre de l'équipement : durée d'arrosage	92
4. Domaines respectifs d'utilisation de l'aspersion et de l'irrigation localisée	93
5. Qualité de l'eau d'irrigation	93
5.1. Approche systématique	94
5.1.1. Paramètres physiques	94
5.1.2. Paramètres chimiques	94
5.1.3. Paramètres biologiques	96
5.2. Approche pratique	96
6. Situations particulières	97
6.1. Plantation de végétaux sous irrigation	97
6.2. Chimigation et fertigation	98
6.3. L'irrigation en conditions salines	98
6.4. Autres arrosages particuliers	99
6.4.1. Végétaux de climats arides	99
6.4.2. Bassinage	100
7. Aspects divers	100
7.1. Élaboration et mise en œuvre des projets	100
7.2. Contrôle et maintenance des installations	101
7.2.1. Contrôle général	101
7.2.2. Contrôle de l'aspersion	101
7.2.3. Contrôle de l'irrigation localisée	101
7.2.4. Maintenance des installations	102
8. Formation et information	102

Chapitre 4

Les espaces humides

1. Apports d'eau extérieurs	103
2. Engorgement temporaire	105
3. Engorgement permanent	106
4. Traitement des milieux salés	106
5. Relèvement du niveau d'une nappe phréatique	107

Chapitre 5

La valorisation des eaux usées

1. Rappels élémentaires concernant le traitement et la qualité des eaux usées	110
1.1. Les eaux usées brutes	110
1.2. Les filières de traitement intensif	110
1.3. Les filières classiques de traitement extensif	112
2. Les procédés modernes de phytorestauration	113
2.1. Principe général	113
2.2. Application aux espaces verts.	114
3. La réutilisation d'eaux usées pour l'irrigation d'espaces verts	114
3.1. Aspect qualitatif	114
3.2. Aspect quantitatif	115
3.2.1. Réutilisation avec stockage journalier	115
3.2.2. Réutilisation avec stockage saisonnier	116

Chapitre 6

La valorisation des eaux pluviales

1. Eaux pluviales et surfaces minérales intérieures à un espace vert	121
2. Solutions alternatives au rejet des eaux de pluie.	122
3. Utilisation des eaux pluviales pour l'irrigation	123
3.1. Aspect qualitatif	123
3.2. Aspect quantitatif	124

Chapitre 7

L'eau visible

1. Les plans d'eau	127
1.1. Objectifs esthétiques	127
1.1.1. Aspect de l'eau.	127
1.1.2. Effet miroir	128
1.1.3. Qualité des bordures	128
1.2. Objectifs de loisirs	129
1.3. Aspects techniques.	130
2. Autres ouvrages d'eau	131

Références bibliographiques.	133
---	-----

Index	139
------------------------	-----