

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	10
1.1 Stratégie de la gestion de l'irrigation.....	11
2.0 RÔLES DE L'EAU DANS LA PLANTE.....	12
2.1 L'eau et la cellule végétale.....	12
2.2 L'eau et la plante	13
2.2.1 L'eau et la photosynthèse.....	13
2.2.2 Action de l'eau sur les cellules	14
2.2.3 La transpiration et l'effet de refroidissement de l'eau	15
2.2.4 L'eau et l'absorption des minéraux.....	17
3.0 FACTEURS INFLUENÇANT LA FRÉQUENCE ET LE VOLUME DES APPORTS D'EAU.....	18
3.1 Fréquence de l'arrosage.....	19
3.1.1 L'espèce ou le cultivar.....	19
3.1.2 Le stade de développement de la plante	21
3.1.3 Les conditions environnementales.....	23
3.1.4 Le type de substrat	26
3.1.5 L'objectif recherché par le producteur.....	26
3.1.6 Le « style de l'arroseur »	28
3.2 Volume d'eau apporté à chaque arrosage.....	28
3.2.1 Suggestions de méthodes pour calculer le volume d'eau apporté lors de l'arrosage des plantes	31
3.2.2 Méthode pour calculer le volume d'eau apporté lors de l'arrosage avec le goutte à goutte.....	33
• Méthode pour calculer le volume d'eau apporté lors de l'arrosage avec le système à aspersion	33
3.3 Impact des substrats et des contenants sur l'irrigation	33
3.3.1 États de l'eau dans le substrat	34
3.3.2 La granulométrie et la nature du substrat.....	36
3.3.3 Mouvements de l'eau dans le substrat	39
3.3.4 Rétention d'eau par le substrat.....	40
3.3.5 Influence des contenants	41
3.4 Impact de la température de l'eau d'irrigation	43
3.4.1 Influence de la source d'eau et de la disposition du système d'amenée d'eau	43
3.4.2 Mettre à profit l'effet de la température de l'eau sur les plantes	44
4.0 CALCUL DES BESOINS EN EAU.....	46
4.1 Estimation du volume d'eau nécessaire.....	46
4.2 Estimation du volume d'eau utilisé par une installation existante	46
4.3 Capacité et design du système d'approvisionnement en eau en serre ou en tunnel	48

5.0	LE RECYCLAGE DE L'EAU D'IRRIGATION.....	51
6.0	ANALYSE, FILTRATION, TRAITEMENTS ET POMPAGE DE L'EAU	56
6.1	Analyse de l'eau	56
6.1.1	Les caractéristiques chimiques	56
6.1.2	Particules en suspension	58
6.1.3	Semences de mauvaises herbes.....	59
6.1.4	Présence de contaminants	59
6.1.5	Présence d'organismes pathogènes.....	63
6.2	Traitements de l'eau	64
6.2.1	La filtration lente.....	64
6.2.2	La désinfection à l'ozone (systèmes à petit débit)	66
6.2.3	La désinfection à l'ultraviolet (systèmes à petit débit)	67
6.2.4	La chloration	67
6.3	Filtration	68
6.3.1	Filtre au sable (pour petits débits).....	71
6.3.2	Filtre à éléments standards.....	71
6.3.3	Filtre à élément autonettoyant.....	71
6.3.4	Filtre à disques	72
6.4	Pompage	73
6.4.1	Types de pompes centrifuges.....	73
6.4.2	Choisir une pompe appropriée à ses besoins	74
	• Les sources d'énergie pour les pompes	78
7.0	IRRIGATION MANUELLE.....	81
7.1	Équipement.....	81
7.1.1	Boyau	82
7.1.2	Pommeau d'arrosage ou brise-jet.....	83
7.1.3	Allonge.....	85
7.1.4	Vanne de fermeture.....	86
7.2	Méthode de travail	87
7.3	Avantages et limites	88
8.0	IRRIGATION AUTOMATIQUE.....	89
8.1	Par aspersion.....	90
8.1.1	Rampes mobiles (robots)	95
8.2.	Goutte-à-goutte	96
8.2.1	Goutte-à-goutte dans le champ (tuyau émetteur).....	99
8.3	Subirrigation	100
8.3.1	Tapis capillaires	101
8.3.3	Tables inondables.....	102

8.3.4	Planchers inondables.....	102
9.0	CONTRÔLE DE L'IRRIGATION	104
9.1	Méthodes empiriques de détermination du degré d'assèchement du substrat.....	105
9.2	Appareils de mesure du degré d'humidité du substrat	107
9.2.1	Tensiomètre.....	107
9.2.2	Balance.....	108
9.2.3	Accumulateur d'énergie lumineuse (brumisation des boutures)	108
9.2.4	Mesure de la conductivité électrique	108
9.2.5	Simulateurs d'évaporation	108
9.3	Systèmes de contrôle	109
10.0	L'HIVERNAGE DES SYSTÈMES D'IRRIGATION.....	111
11.0	LOIS DU QUÉBEC CONCERNANT L'ENVIRONNEMENT.....	112
12.0	CONCLUSION.....	113
	BIBLIOGRAPHIE	114

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Photosynthèse et respiration.....	14
Figure 2	Passage d'une cellule turgescente à une cellule plasmolysée	14
Figure 3	Schématisation de la transpiration.....	16
Figure 4	État de l'eau dans le substrat	35
Figure 5	Porosité (macropores et micropores dans un substrat).....	38
Figure 6	Influence de la force de gravité sur le drainage d'une éponge saturée d'eau.....	41
Figure 7	Horizon d'une surface de culture avec membrane tissée	52
Figure 8	Planche de culture bombée avec dalots sur les côtés	52
Figure 9	Planche de culture avec dalot central	53
Figure 10	Installation d'une toile sur un plan d'eau	61
Figure 11	Système de filtration lente au sable.....	65
Figure 12	Puits de pompage et de sédimentation	70
Figure 13	Principe de pompe centrifuge axiale	74
Figure 14	Le moteur Written Pole TM	79
Figure 15	Système de boucle fermée.....	92
Figure 16	Chevauchement des gicleurs pour obtenir une bonne uniformité d'irrigation.....	93
Figure 17	Patron d'irrigation triangulaire.....	94

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Fréquence de l'irrigation en cours de production selon les espèces lorsqu'elles sont bien établies mais non spiralisées dans leur pot.....	20
Tableau 2	Volume d'eau à ajouter en fonction de la dimension du contenant pour rendre à saturation la motte de substrat.....	29
Tableau 3	Stratégies d'arrosage à adopter en fonction de diverses situations.....	30
Tableau 4	Quantité d'eau requise par unité de surface par irrigation en pépinière.....	46
Tableau 5	Débit maximum en fonction du diamètre des tuyaux.....	49
Tableau 6	Divers traitements de l'eau de récupération.....	55
Tableau 7	Normes de qualité minérale pour l'eau d'irrigation.....	57
Tableau 8	Dimension du filtre en fonction de la nature de la matière à retirer.....	69
Tableau 9	Dimension minimale du filtre à utiliser selon le type de système d'irrigation.....	69
Tableau 10	Efficacité des différents moteurs.....	76
Tableau 11	Efficacité des pompes en fonction de la source d'énergie.....	77
Tableau 12	Coûts en énergie de différents types de moteurs.....	80
Tableau 13	Coûts annuels en énergie de différentes pompes.....	80
Tableau 14	Impact du débit de la buse et de la durée de l'arrosage sur le volume d'eau apporté à deux types de plateaux multicellulaires.....	85
Tableau 15	Composantes propres au systèmes par aspersion.....	91
Tableau 16	Relation entre la pression, débit et surface de couverture des gicleurs.....	92

Tableau 17	Distance des gicleurs en fonction des vents	94
Tableau 18	Résumé des caractéristiques des différents systèmes d'irrigation.....	103
Tableau 19	Critères visuels pour déterminer le degré d'humidité d'un substrat.....	106