

# Annexe

## GLOSSAIRE

Dans un **système en circuit fermé**, toutes les solutions nutritives sont recueillies pour réutilisation, ce qui inclut les eaux d'irrigation, les eaux de percolation et les solutions nutritives provenant de toutes les zones de production, des banquettes et du drainage souterrain.

Dans un **système à circuit ouvert**, les eaux de percolation ou d'irrigation des solutions nutritives ne sont pas recueillies pour réutilisation. Les systèmes de cultures sur sol sont habituellement en circuit ouvert, à moins qu'un système de drainage souterrain ait été installé de manière à intercepter toute eau de percolation susceptible de s'écouler au-dessous de la zone racinaire de la culture.

### Eaux usées

Les eaux usées sont les eaux produites sur le site de l'exploitation qui doivent être éliminées. Il s'agit notamment des solutions nutritives de serre, de l'eau des gouttières, des tranchées drainantes des quais d'expédition, de l'eau des chaudières et de l'eau de condensation, de l'eau des seaux de fleurs coupées, de l'eau de lavage des plateaux et des rigoles, de l'eau de lavage des filtres, de l'eau de la chaîne de plantation, de l'eau de lavage des conduites d'irrigation goutte à goutte, de l'eau de blanchiment à la chaux de la toiture et de n'importe laquelle de ces eaux usées contenue dans tout réservoir, bassin ou citerne.

### Solution nutritive

Toute eau de la serre qui contient des éléments nutritifs, soit celle qui est contenue dans les bacs de stockage de produits fertilisants, l'eau des cuves de mélange, l'eau d'irrigation, les eaux de percolation sortant des contenants, des paniers, des caissettes et des semoirs, les solutions nutritives s'écoulant des planchers inondables, des plateaux et des rigoles, et tout produit de traitement contenu dans les cuves ou structures de stockage qui pourrait contenir de l'eau contaminée par des éléments nutritifs qui s'y trouvent. Cette eau peut être recyclée, épandue sur des terres et doit être traitée avant d'être rejetée dans l'environnement. Des permis peuvent être exigibles; l'exploitant doit donc vérifier auprès du bureau local du MEPP ou auprès d'un spécialiste en environnement du MAAARO.

### Eaux de percolation

Toute eau qui s'écoule, d'un pot, d'un panier ou de tout autre contenant utilisé pour la croissance des plantes. Cette eau contient probablement des éléments nutritifs et doit donc être gérée comme une solution nutritive de serre.

### Eaux de pluie

Eau qui ne touche pas le sol et n'est pas contaminée par des éléments nutritifs et qui est recueillie et stockée pour utilisation dans la serre.

### Eaux de ruissellement

Toute eau qui aurait touché le sol à l'extérieur de la serre avant que cette dernière soit construite. Prendre note que cela comprend l'eau qui touche le toit de la serre. Si cette eau est recueillie pour utilisation dans le cycle de production, elle doit être gérée conformément à la réglementation applicable. Vérifier auprès du bureau de district du MEPP.

### Irrigation par aspersion

L'eau et les éléments nutritifs sont distribués aux contenants par le haut (c.-à-d. arrosage manuel, par gicleurs, brumisateurs, rampes, goutteurs, gaine perforée). Aussi appelée aspersion en hauteur.

### Subirrigation

L'eau et les éléments nutritifs sont distribués par le bas des contenants (plateaux, rigoles et planchers inondables).

## FEUILLE DE TRAVAIL 1

### CONSOMMATION D'EAU TOTALE QUOTIDIENNE MAXIMALE

Cette feuille de travail explique comment estimer la consommation d'eau maximale utilisée pour irriguer l'ensemble de l'aire de production pendant un jour de pointe. Un jour de pointe est un jour avec un rayonnement solaire intense, une faible humidité relative et des températures élevées. Le même calcul permet aussi de déterminer la consommation d'eau quotidienne moyenne.

Il est important de connaître la consommation totale d'eau quotidienne moyenne :

- pour concevoir un système d'irrigation;
- pour concevoir un bassin pour le recyclage de l'eau d'irrigation ou de l'eau de ruissellement;
- pour pouvoir consigner et estimer la consommation d'eau quotidienne en vue de la production de rapports.

Pour calculer la consommation maximale quotidienne dans toute l'exploitation, vous devez tenir compte :

- du volume d'eau appliqué dans chaque aire de production durant un arrosage;
- du nombre d'arrosages par jour;
- de la superficie en production totale à irriguer un jour de pointe.

#### Conseils

Utiliser un compteur d'eau pour mesurer les volumes utilisés dans chaque zone de production au cours d'un arrosage.

Certaines cultures peuvent être irriguées plusieurs fois dans une journée, et d'autres non. Il peut être utile de calculer les volumes d'eau d'irrigation et les arrosages dans différentes zones de production ou pour des cultures présentant différentes exigences (comme des cultures en contenants irriguées par aspersion, des cultures en contenants ou des banquettes de propagation arrosées par subirrigation).

#### Exemple de calcul

**Consommation d'eau totale quotidienne maximale =**

$$\begin{aligned}
 & \text{Aire de propagation des plants [(volume par arrosage) x (nombre d'arrosages)]} \\
 & \quad + \\
 & \text{Aire de production des plantes-mères [(volume par arrosage) x (nombre d'arrosages)]} \\
 & \quad + \\
 & \text{Aire de production [(volume par arrosage) x (nombre d'arrosages)]} \\
 & \quad + \\
 & \text{Aire de finition des plants [(volume par arrosage) x (nombre d'arrosages)]}
 \end{aligned}$$

**Remarque :** Les données varient selon les exploitations. On doit tenir compte des aires présentes dans l'exploitation concernée. Il peut aussi exister d'autres zones de production et des superficies utilisées pour la production; les besoins des cultures peuvent aussi varier selon la saison et leur stade de croissance.

**Remarque :** Pour le calcul du volume requis pour un bassin collecteur d'eaux d'irrigation ou d'eaux de ruissellement, tenir compte des précipitations annuelles moyennes et des antécédents d'orages dans la région.

*\*La présente feuille de travail a été adaptée du fascicule intitulé Pratiques de gestion optimales et auto-évaluation – Utilisation de l'eau et des engrais pour la production de contenants à l'extérieur.*

## FEUILLE DE TRAVAIL 2

### FRACTION DE LESSIVAGE DANS LES CULTURES EN CONTENANTS

La **fraction de lessivage** est couramment employée pour évaluer l'efficacité de l'irrigation des cultures en contenants, c'est-à-dire pour déterminer si les quantités d'eau d'arrosage sont insuffisantes ou excessives. Plus ce chiffre est bas, plus le volume d'eau perdu qui sort par le fond du contenant est faible.

De temps à autre, les serriculteurs peuvent devoir lessiver les substrats de culture (pour éliminer, p. ex., une accumulation de sels d'éléments nutritifs dans ces derniers), mais de façon générale, ils essaient plutôt de réduire le plus possible la fraction de lessivage.

Plusieurs facteurs non reliés peuvent influencer sur ce paramètre. Par exemple, dans les substrats qui ne sont pas uniformément ou régulièrement humidifiés, la sécheresse peut former des crevasses par lesquelles l'eau d'arrosage s'écoule rapidement vers le bas et ajoute au volume des eaux de percolation. Les plants en contenants dont le couvert végétal est dense ou élevé peuvent dévier l'eau d'arrosage et l'empêcher d'atteindre la surface du substrat de certains contenants dans la zone irriguée. Les conduits d'égouttement et les goutteurs peuvent se boucher, ce qui peut dérégler la pression et entraîner un arrosage excessif.

Lorsqu'ils connaissent ces contraintes et en tiennent compte, les producteurs peuvent s'appuyer sur la fraction de lessivage pour prendre des décisions éclairées sur les méthodes d'irrigation à privilégier, ainsi que sur l'horaire et la durée des arrosages dans le but d'éviter les pertes d'eau et d'éléments nutritifs par lessivage.

#### Exemple

Pour cet exercice, choisir des aires de production irriguées par aspersion, manuellement ou par un système goutte à goutte, comprenant des plants dont l'âge, la taille et la forme du feuillage sont semblables.

Pour chaque aire de production, vous aurez besoin du matériel suivant :

- 40 à 60 contenants propres et vides, identiques à ceux qui sont utilisés pour les cultures à cet endroit;
- 40 à 60 petits sacs de plastique (comme de petits sacs à ordures);
- 40 à 60 grandes bandes élastiques;
- 20 à 30 pierres de taille moyenne (de 5 à 10 cm de diamètre);
- un récipient à large ouverture d'un à deux litres, un cylindre gradué, des rubans, un calepin et un crayon.

#### Étape 1

Sur l'ensemble de l'aire de production, répartir au hasard de 10 à 20 contenants vides recouverts d'une membrane imperméable (comme un sac de plastique). Tenter de placer certains contenants aux extrémités et dans le milieu de l'aire de production. Ces contenants vides et recouverts d'une membrane sont les contenants « d'interception ». N'utiliser que des contenants identiques à ceux qui sont employés pour la culture visée. Les contenants « d'interception » doivent fournir une évaluation approximative de la quantité d'eau d'irrigation par aspersion qui atteint réellement la surface du substrat. (*Petit conseil* : Utiliser des bandes élastiques pour bien fixer la barrière imperméable au bord supérieur des contenants.)

#### Étape 2

Placer 10 à 20 contenants vides et recouverts d'une membrane directement sous le même nombre de contenants dans lesquels il y a des plants. Placer une pierre de 5 cm à l'intérieur pour faciliter le drainage. Ces contenants sont dits de « lessivage » et ils recevront les volumes d'eau s'écoulant des contenants en culture. Les contenants de « lessivage » sont identiques aux contenants en culture et doivent bien s'ajuster sous ceux-ci. Placer l'ensemble des contenants en culture et les contenants de « lessivage » à côté des contenants « d'interception » vides. (*Petit conseil* : Attacher des rubans aux contenants pour les retrouver plus facilement après l'arrosage.)

**Étape 3**

Après un arrosage moyen, recueillir et mesurer tous les volumes d'eau de « lessivage » et « d'interception », puis reporter les résultats dans un graphique de façon à pouvoir retrouver le volume de chacun des contenants. (*Petit conseil* : Recueillir d'abord l'eau dans un récipient à large ouverture avant de la verser dans un cylindre gradué pour mesurer le volume.)

**Étape 4**

Calculer la fraction de lessivage (en pourcentage) à l'aide des volumes d'eau recueillis.

Fraction de lessivage de chaque contenant =  

$$\frac{\text{Volume des contenants de « lessivage »}}{\text{Volume des contenants « d'interception »}} \times 100$$

Fraction de lessivage pour l'aire de production =  

$$\frac{\text{Volumés totaux des contenants de « lessivage »}}{\text{Volumés totaux des contenants « d'interception »}} \times 100$$

**Interprétation des résultats**

Examiner les fractions de lessivage individuelles de divers contenants répartis dans l'ensemble de l'aire de production. Varient-elles en fonction de leur emplacement? Est-ce que les résultats varient selon les cultures, l'espacement entre les contenants ou la taille de ceux-ci?

| <b>Lignes directrices pour l'interprétation de la fraction de lessivage moyenne (en pourcentage)</b> |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <b>FL = 0 à 15 %<br/>Très bonne</b>  | <b>FL = 16 à 25 %<br/>Bonne</b>  | <b>FL = 26 à 40 %<br/>Inefficace</b>   | <b>FL = &gt; 40 %<br/>Excessive</b>  |
| Utilisation judicieuse de l'eau d'irrigation.  | Examiner la qualité de la culture, l'humidité du substrat et tout autre facteur susceptible d'accroître la FL, puis penser à réduire la durée du cycle d'arrosage. | Examiner la qualité de la culture, l'humidité du substrat et tout autre facteur susceptible d'accroître la FL, puis penser à réduire la durée du cycle d'arrosage. | Examiner la qualité de la culture, l'humidité du substrat et tout autre facteur susceptible d'accroître la FL. Penser sérieusement à réduire la durée du cycle d'arrosage. |

*\*La présente feuille de travail a été adaptée du fascicule intitulé Pratiques de gestion optimales et auto-évaluation – Utilisation de l'eau et des engrais pour la production de contenants à l'extérieur.*

## FEUILLE DE TRAVAIL 3 POURCENTAGE D'INTERCEPTION

Le pourcentage d'interception (PI) sert généralement à décrire l'espacement et la configuration des cultures en contenants. Il correspond au rapport entre la superficie des contenants et la superficie de l'aire de production sur laquelle ils sont placés. Cependant la véritable fonction de cette mesure est de quantifier l'efficacité de l'utilisation de l'aire de production et de l'eau d'irrigation par aspersion. Plus le pourcentage d'interception est élevé, plus le volume d'eau perdu entre les contenants est faible. Ce pourcentage est obtenu à partir d'un simple calcul fait à partir de l'espacement entre les contenants dans deux directions. L'espacement entre les contenants est lié à d'importants paramètres de gestion.

Dans les cultures en contenants dont le couvert végétal est large ou élevé, celui-ci dévie l'eau d'arrosage et l'empêche d'atteindre la surface des substrats; dans ce cas, il peut être nécessaire d'espacer davantage ceux-ci pour permettre une humectation adéquate du substrat. Certaines cultures de fleurs sont sensibles aux maladies foliaires, qu'on peut atténuer en espaçant davantage les contenants. L'espacement entre les contenants et les caissettes peut devoir être ajusté à plusieurs reprises au cours du cycle de production à mesure que les plants se développent, qu'ils sont repiqués et expédiés, et que l'aire de production se retrouve avec des zones où le pourcentage d'interception devient faible.

S'ils mesurent le PI des diverses cultures tout au long de la saison de croissance, les serriculteurs peuvent se servir de ces résultats pour orienter leurs décisions concernant les systèmes d'irrigation ou l'horaire des arrosages, en vue de réduire les pertes d'eau et d'éléments nutritifs par ruissellement.

Matériel requis :

- un ruban à mesurer
- un calepin

### Étape 1. Choix des sites

Pour cet exercice, choisir des cultures qui sont arrosées par aspersion, qui sont au même stade de croissance et dont les contenants sont de mêmes dimensions. En regroupant les cultures selon leur PI, les producteurs peuvent obtenir des données plus significatives pour la gestion des différentes cultures.

### Étape 2. Mesurer les superficies

Commencer par imaginer un rectangle ou un carré qui couvre un quart de chacun des quatre contenants (voir page 42). Mesurer la longueur et la largeur de ce rectangle dont les angles se trouvent au centre de chacun des contenants, et noter sa superficie. Si les contenants sont placés en quinconce, tracer une ligne verticale imaginaire pour transformer le parallélogramme en rectangle dont on mesure la longueur et la largeur. Ces deux mesures serviront à calculer la superficie de la figure dont les angles se trouvent au centre de chacun des quatre contenants. Chaque rectangle couvre la surface de quatre quarts de contenants, ce qui équivaut à la surface d'un contenant entier. Calculer la superficie (A) d'un contenant en mesurant son diamètre et en divisant cette valeur par deux pour trouver le rayon. Le rayon sert au calcul de l'aire du contenant qui est établie en utilisant la formule suivante :

$$A = \pi r^2$$

A = superficie

$$\pi = 3,14$$

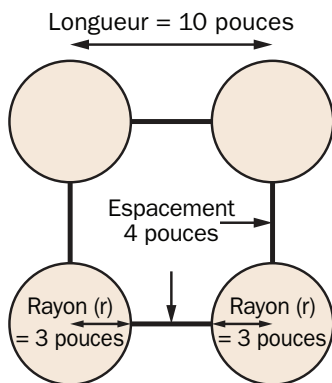
r = rayon

Si le contenant est carré ou rectangulaire, calculer simplement sa superficie en multipliant sa longueur par sa largeur.

### Étape 3. Calculs

PI = Superficie d'un contenant / Superficie du rectangle x 100

#### Exemple de calcul :



Longueur = rayon (3) = espacement (4) + rayon (3)

Contenants de 6 pouces (15,24 cm) de diamètre espacés de 4 pouces (10,16 cm) dans chaque direction

$r = \text{la moitié du diamètre} = 1/2$   
 6 pouces (15,24 cm) = 3 pouces (7,62 cm)  
 Superficie du contenant :  $A = \pi r^2 = \pi (3)^2$   
 $= 3,14 \times 9$   
 $= 28,26 \text{ pouces carrés (182,41 cm}^2\text{)}$

Superficie du rectangle = Longueur x Largeur  
 $= 10 \text{ pouces} \times 10 \text{ pouces}$   
 $= 100 \text{ pouces carrés (645,16 cm}^2\text{)}$

**Comme les contenants sont ronds, même s'ils se touchent, il y a déjà une perte significative d'interception.**

PI = Superficie d'un contenant / Superficie du rectangle x 100  
 $= 28,26 \text{ pouces carrés} / 100 \text{ pouces carrés} \times 100$   
 $= 28,26 \%$

### Pourcentage maximal d'interception possible pour les contenants habituellement utilisés en production commerciale

| Taille des contenants (diamètre) | Superficie du contenant individuel            | Superficie du rectangle (contenants qui se touchent) | PI maximum possible |
|----------------------------------|---|--|---------------------|
| Caissettes                       | —   | —  | 100 %               |
| 4" (10,16 cm)                    | 12,56 pouces carrés (81,03 cm <sup>2</sup> )  | 4" x 4" = 16 pouces carrés (103,23 cm <sup>2</sup> ) | 78,5 %              |
| 6" (15,24 cm)                    | 28,26 pouces carrés (182,41 cm <sup>2</sup> ) | 6" x 6" = 36 pouces carrés (232,26 cm <sup>2</sup> ) | 78,5 %              |

Remarquer la baisse du pourcentage d'interception lorsque les plants sont transférés des caissettes vers de plus gros contenants.

### Étape 4. Répéter cet exercice plusieurs fois durant la saison de croissance pour plusieurs aires de production et différentes cultures.

Utiliser les données obtenues pour optimiser le pourcentage d'interception des arrosages.

## FEUILLE DE TRAVAIL 4 SUIVI DES AUTO-ÉVALUATIONS

En consignant ses résultats d'auto-évaluation chaque année, le producteur sera en mesure de constater les améliorations qui peuvent être apportées ou qui l'ont été au fil des ans. Dans le tableau ci-dessous, le pointage a été réparti selon les stades de production, soit la préproduction, la production et la postproduction. La somme des sous-totaux donne le pointage total pour l'ensemble de l'exploitation.

Il est possible de préciser les années au cours desquelles des améliorations majeures ont été apportées aux systèmes de production ou lorsque les types de cultures produites dans la serre ont été modifiés.

| SUIVI DES AUTO-ÉVALUATIONS                                     |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <b>Année</b>   | <i>p. ex. : 2018</i>   |  |  |  |  |
| <b>Remarques sur l'année de production</b>                     | <i>p. ex. : installation d'un nouveau plancher inondable dans la section 3</i> |  |  |  |  |
| ÉVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT GÉNÉRAL DES SERRES DE FLEURS     |  |  |  |  |  |
| <b>1</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>2</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>3</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>4</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>5</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>6</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>7</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>Total des points pour cette section</b>                     |  |  |  |  |  |
| A. GESTION DE L'EAU ET DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS EN PRÉPRODUCTION |  |  |  |  |  |
| <b>A.1</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.2</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.3</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.4</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.5</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.6</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.7</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>A.8</b>   |  |  |  |  |  |
| <b>Total des points pour cette section</b>                     |  |  |  |  |  |

| Année   |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <b>B. GESTION DE L'EAU ET DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS EN COURS DE PRODUCTION</b> |  |  |  |  |  |
| B.1   |  |  |  |  |  |
| B.2   |  |  |  |  |  |
| B.3   |  |  |  |  |  |
| B.4   |  |  |  |  |  |
| B.5   |  |  |  |  |  |
| B.6   |  |  |  |  |  |
| B.7   |  |  |  |  |  |
| B.8   |  |  |  |  |  |
| B.9   |  |  |  |  |  |
| B.10  |  |  |  |  |  |
| B.11  |  |  |  |  |  |
| B.12  |  |  |  |  |  |
| B.13  |  |  |  |  |  |
| B.14  |  |  |  |  |  |
| B.15  |  |  |  |  |  |
| B.16  |  |  |  |  |  |
| B.17  |  |  |  |  |  |
| B.18  |  |  |  |  |  |
| B.19  |  |  |  |  |  |
| B.20  |  |  |  |  |  |
| B.21  |  |  |  |  |  |
| B.22  |  |  |  |  |  |
| <b>Total des points pour cette section</b>                                  |  |  |  |  |  |
| <b>C. GESTION DE L'EAU ET DES ÉLÉMENTS NUTRITIFS EN POSTPRODUCTION</b>      |  |  |  |  |  |
| C.1   |  |  |  |  |  |
| C.2   |  |  |  |  |  |
| C.3   |  |  |  |  |  |
| C.4   |  |  |  |  |  |
| C.5   |  |  |  |  |  |
| <b>Total des points pour cette section</b>                                  |  |  |  |  |  |
| <b>Pointage total</b>   |  |  |  |  |  |