

Station de recherches
Agroscope Changins-Wädenswil ACW
Service Arboriculture fruitière
Philippe Monney
Centre des Fougères
CH-1964 Conthey – SUISSE
Tel +41 27 345 35 45
philippe.monney@rac.admin.ch

Les systèmes d'irrigation

On distingue deux modes d'application :

- a. **L'irrigation en plein.** L'eau est distribuée sur toute la surface. L'application se fait au moyen d'asperseurs ou de microasperseurs (certains modèles uniquement) de types différents, caractérisés par un débit, une plage de pression de service et une portée spécifiques. Pour chaque type d'asperseur, la pression du réseau et la densité des asperseurs détermine une pluviométrie horaire exprimée en mm (litres / m² / heure).
- b. **L'irrigation localisée.** L'eau est distribuée sur une proportion variable de la surface cultivée. Dans les cultures pérennes (arbres fruitiers, vigne), l'application est localisée sur le rang selon une largeur variable, de quelques dizaines de cm (goutte à goutte, gaine avec goutteurs intégrés) à près de deux mètres selon le modèle de microasperseur.

Remarque importante : la gestion de l'irrigation en fonction du bilan hydrique (calcul de la consommation de la culture selon les paramètres climatiques) tel que proposé dans le module de calcul de www.agrometeo.ch/irrig n'est pas applicable à l'irrigation localisée, à l'exception de mini-diffuseurs couvrant au moins 50 % de la surface totale. (voir chap. irrig localisée, p 4-5)

Quantités d'eau apportées

La réalisation du bilan hydrique implique une évaluation aussi précise que possible de ses deux principaux éléments :

- ENTREES = apports d'eau (irrigation et précipitations)
- SORTIES = consommation du verger (Evapotranspiration réelle de la culture)

Détermination des apports par l'irrigation :

- a. **Le volume d'eau** réglé par avance au moyen d'un système permettant d'appliquer une quantité bien précise (p. ex. vanne volumétrique). La pluviométrie est finalement le résultat d'un volume total divisé par la surface irriguée.
- b. **Le temps de fonctionnement de l'installation.** Chaque apport est déterminé par le résultat du produit
pluviométrie horaire du système x durée de fonctionnement

En pratique, c'est le plus souvent la deuxième méthode qui est utilisée. Elle suppose une connaissance exacte des paramètres techniques de l'installation

- type d'asperseur
- densité des asperseurs
- diamètre des buses
- pression de service

Les fabricants fournissent le débit horaire des asperseurs pour un diamètre de buse et une pression de service donnés. La pluviométrie horaire se calcule de la manière suivante :

(nb. d'asperseurs à l'hectare x débit horaire par asperseur en m³) / 10
ou (nb. d'asperseurs à l'hectare x débit horaire par asperseur en litres) / 10'000

Les firmes de distribution de matériel sont en mesure de fournir les indications de base pour effectuer ce calcul et dans le cas de réalisation d'une nouvelle installation, de donner avec précision sa pluviométrie horaire. A défaut, deux méthodes peuvent apporter une indication suffisante :

- pose de pluviomètres dans la culture
- pluviométrie horaire calculée pour quelques systèmes (tableaux 1 - 3)

Les valeurs peuvent varier selon le fabricant.

1. Aspersion sur frondaison

Caractéristiques

- pression de service > 3 bars, le plus souvent 4 bars
- densité d'asperseurs d'env. 20 à 40 / ha (250 à 500 m² / asperseur). En pratique, éviter une densité < 25 (400 m², soit 20 m x 20 m) sauf si les données du fabricant assurent une portée et une répartition correcte.

Particularités

Possibilité de lutte contre le gel aux conditions suivantes :

- pluviométrie horaire minimale de 4 mm
- répartition régulière
- vitesse de rotation d'au moins 1 tour / minute

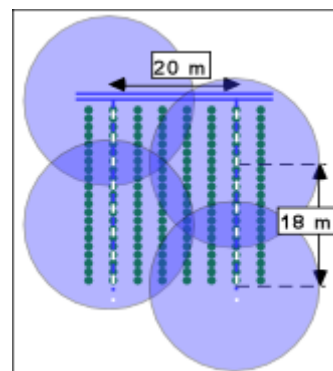
Ø buse mm	Pression (bars)	Débit m ³ / h	Pluviométrie mm / h					
			16 x 16	16 x 18	18 x 18	20 x 18	20 x 24	24 x 24
			256	288	324	360	480	576
4	3.0	1.050	4.1	3.6	3.2	2.9		
	3.5	1.150	4.5	4.0	3.5	3.2		
4.2	3.0	1.160	4.5	4.0	3.6	3.2	2.4	
	3.5	1.255	4.9	4.4	3.9	3.5	2.6	
	4.0	1.360	5.3	4.7	4.2	3.8	2.8	
4.5	3.0	1.300	5.1	4.5	4.0	3.6	2.7	
	3.5	1.400	5.5	4.9	4.3	3.9	2.9	
	4.0	1.500	5.9	5.2	4.6	4.2	3.1	
5	3.0	1.600			4.9	4.4	3.3	2.8
	3.5	1.700			5.2	4.7	3.5	3.0
	4.0	1.800			5.6	5.0	3.8	3.1
5.5	3.0	1.950			6.0	5.4	4.1	3.4
	3.5	2.100			6.5	5.8	4.4	3.6
	4.0	2.150			6.6	6.0	4.5	3.7

Tableau 1 Pluviométries horaires pour l'aspersion sur frondaison en fonction des paramètres techniques et **intervalles entre asperseurs** usuels (respect. **surface couverte par asperseur**).

Disposition des asperseurs

Une disposition en quinconce permet d'assurer une pluviométrie homogène.

Exemple de disposition pour des distances usuelles



2. Aspersion sous frondaison

Caractéristiques

- pression de service de 1 à 3 bars
- densité d'aspersion d'env. 70 à 200 / ha (50 à 150 m² / asperseur)

Particularités

- permet d'éviter de mouiller les arbres (limite le risque d'infection par les maladies fongiques)
- pas de lutte contre le gel
- pas de bassinages (humidification / rafraîchissement du feuillage, stimulation de la coloration des fruits)

Ø buse mm	Pression (bars)	Débit m ³ / h	Pluviométrie mm / h					
			7 x 7	8 x 8	9 x 9	10 x 10	11 x 11	12 x 12
			49	64	81	100	121	144
1.5	2.5	0.118	2.4	1.8	1.5			
	3.0	0.130	2.7	2.0	1.6			
	3.5	0.138	2.8	2.2	1.7			
2.0	2.0	0.190	3.9	3.0	2.3	1.9		
	2.5	0.220	4.5	3.4	2.7	2.2		
	3.0	0.232	4.7	3.6	2.9	2.3		
	3.5	0.248	5.1	3.9	3.1	2.5		
2.5	1.0	0.190	3.9	3.0	2.3	1.9		
	1.5	0.240	4.9	3.8	3.0	2.4		
	2.0	0.290	5.9	4.5	3.6	2.9	2.4	2.0
	2.5	0.326	6.7	5.1	4.0	3.3	2.7	2.3
	3.0	0.358	7.3	5.6	4.4	3.6	3.0	2.5
	3.5	0.386	7.9	6.0	4.8	3.9	3.2	2.7
2.8	2.5	0.396		6.2	4.9	4.0	3.3	2.8
	3.0	0.406		6.3	5.0	4.1	3.4	2.8
	3.5	0.415		6.5	5.1	4.2	3.4	2.9
3.0	2.5	0.420			5.2	4.2	3.5	2.9
	3.0	0.426			5.3	4.3	3.5	3.0
	3.5	0.465			5.7	4.7	3.8	3.2
3.2	2.5	0.498			6.1	5.0	4.1	3.5
	3.0	0.560			6.9	5.6	4.6	3.9
	3.5	0.640			7.9	6.4	5.3	4.4

Tableau 2 Exemples de pluviométries horaires pour l'aspersion sous frondaison.

3. Microasperseurs, type tournant, portée 3 à 5 mètres (rayon)

Caractéristiques

- pression de service de 1 à 2 bars
- densité d'asperseurs d'env. 200 à 800 / ha (12 à 50 m² / asperseur)

Particularités

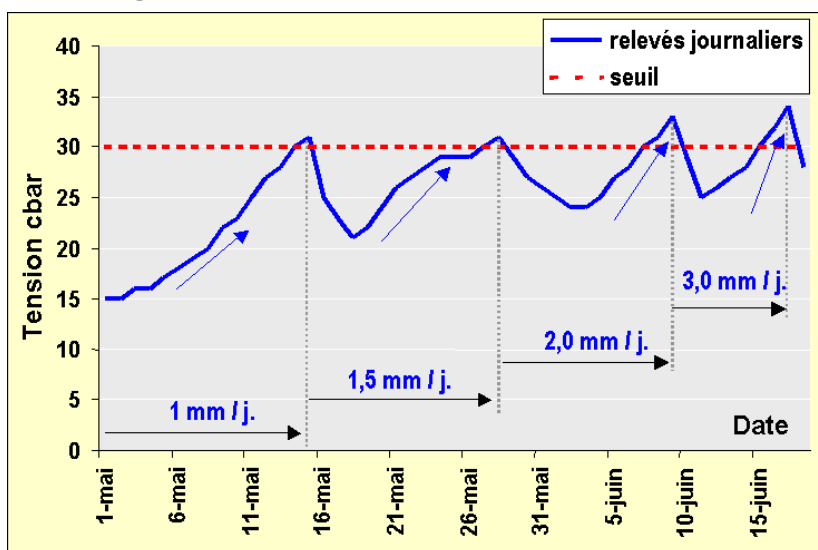
- matériel léger, le plus souvent en plastique
- eau de bonne qualité (filtration)
- idem aspersion sous frondaison

Ø buse mm	Pression (bars)	Débit l / h	Pluviométrie mm / h				
			3.5 x 3.5	4 x 4	4.5 x 4.5	5 x 5	7 x 7
			12.25	16	20.25	25	49
0.8	1.0	23	1.9				
	1.5	30	2.4	1.9	1.5		
	2.0	34	2.8	2.1	1.7		
1.0	1.0	34	2.8	2.1	1.7		
	1.5	41	3.3	2.6	2.0	1.6	
	2.0	48	3.9	3.0	2.4	1.9	
1.2	1.0	48	3.9	3.0	2.4	1.9	
	1.5	59	4.8	3.7	2.9	2.4	
	2.0	69	5.6	4.3	3.4	2.8	
1.5	1.0	70		4.4	3.5	2.8	
	1.5	87		5.4	4.3	3.5	1.8
	2.0	101		6.3	5.0	4.0	2.1

Tableau 3 Exemples de pluviométries horaires pour microasperseurs tournants.

Irrigation localisée

Goutte à goutte



En principe, le pilotage de l'irrigation au goutte à goutte se fait à l'aide de tensiomètres et les apports sont quotidiens (éventuellement tous les 2 jours). Dans l'exemple ci-contre, les apports sont de 1 mm / jour au départ de la saison et ajustés dès que les valeurs tensiométriques dépassent le seuil de 30 cbars. Pour obtenir une valeur de départ proche de la consommation réelle du verger, on peut utiliser les

données d'Etr affichée dans le module de calcul du bilan hydrique. De même lors de changements importants des conditions météo, lorsqu'une brusque augmentation des valeurs tensiométriques traduit une forte hausse de la consommation.

Mini-diffuseurs

Ils ont une portée d'environ 1 à 1,5 m. On peut donc estimer, tenant compte d'une légère diffusion latérale de l'eau dans le sol, que la largeur de la bande de terrain humidifiée atteint au maximum 2 à 3 mètres. Dans ce dernier cas et pour un vergers conçu avec des interlignes de 4 mètres, 50 % de la surface totale est irriguée.

L'irrigation avec de ce type de matériel est en principe gérée à l'aide de tensiomètres. Dans le cas où la surface irriguée atteint au moins 1/2 du total, la méthode du bilan hydrique est également possible. Pour une proportion de 50 %, la réserve indiquée par le module de calcul (RFU nette) doit être divisée par 2 pour obtenir une valeur adaptée à la localisation de l'apport. Cela revient finalement à effectuer un bilan sur une culture possédant un enracinement 2 fois moins profond.

Exemple :

SOL A S S 16 32 52	Profondeur utile (enracinement)	Proportion de la surface couverte par l'irrigation	Correspond à une profondeur utile de :	RFU	Intervalle entre 2 irrigations pour la valeur moyenne d'Etr (nb. jours)			
					2 mm	3 mm	4 mm	5 mm
	60	100%	60	51.3	26	17	13	10
		66 %	40	34.2	17	11	9	7
		50 %	30	25.7	13	9	6	5