

CONNAISSANCE DE L'EAU APPORTÉE PAR VOTRE INSTALLATION

$$\text{Apport d'eau (en mm/h)} = \frac{\text{Nombre d'arroseurs/ha} \times \text{débit d'un arroseur (en l/h)}}{10\ 000\ \text{m}^2}$$

Exemple :

- > Micro-aspersion : $\frac{100\ \text{micro-asperseurs} \times 400\ \text{l/h}}{10\ 000\ \text{m}^2} = 4\ \text{mm/h}$ soit 40 m³/h/ha
- > Goutte à Goutte : $\frac{1000\ \text{goutteurs} \times 4\ \text{l/h}}{10\ 000\ \text{m}^2} = 0,4\ \text{mm/h}$ soit 4m³/h/ha



Creysse-



Institut National de la Recherche Agronomique



UNI-NOIX



L'irrigation du noyer

Février 2005

RAISONNEMENT DE LA CONDUITE DANS LE CAS DE L'ASPERSION SOUS FRONDAISON

On irrigue lorsque la réserve hydrique du sol est épuisée. Réserve Facilement Utilisable (R.F.U)

Exemple :

ETP de la 2 ^e décade de juillet égale à 45 mm, soit par jour	4,5 mm
Coefficient cultural, sol nu, du mois de juillet : Kc	0,8
Besoins journaliers en l'absence de pluie : ETR	4,5 x 0,8 = 3,6 mm/jour

- > Si la RFU est de 40 mm, le délai entre deux arrosages est égal à $\frac{RFU}{ETR} = \frac{40}{3,6}$ soit 11 jours.
- > J'arrose donc tous les 11 jours en apportant l'équivalent de la RFU sans la dépasser pour éviter tout gaspillage.
- > Avec des arroseurs ayant une pluviométrie de 4 mm/h, la durée d'arrosage est de $\frac{40\ \text{mm}}{4\ \text{mm/h}} = 10$ Heures

RAISONNEMENT DE LA CONDUITE DANS LE CAS DU GOUTTE À GOUTTE

L'apport d'eau sera journalier et fractionné en plusieurs séquences afin d'éviter la percolation.

Exemple :

ETP de la 1 ^{ère} décade d'août égale à 40 mm, soit par jour	4 mm
Coefficient cultural, sol enherbé, du mois d'août : Kc	0,8
Coefficient de rationnement : r	0,8
Besoins journaliers en l'absence de pluie : ETR	4 X 0,8 X 0,8 = 2,56 mm / jour

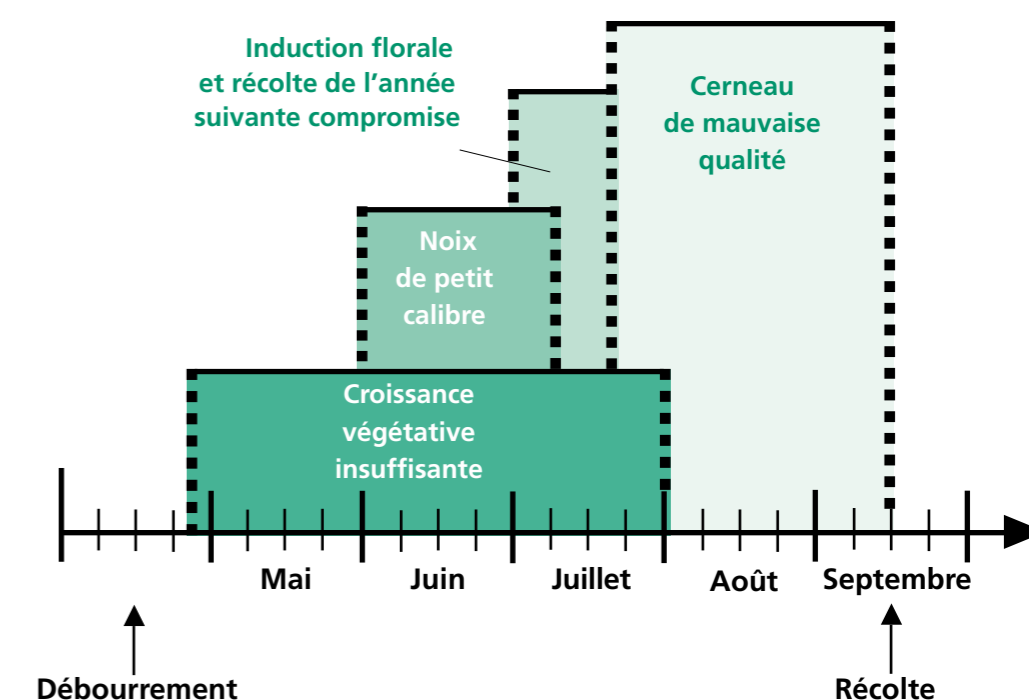
- > Soit 2,56 mm / jour = 6 h 24 minutes d'arrosage par jour
0,4 mm / heure
- > Il est préférable de fractionner les apports

Intérêt de l'Irrigation

L'irrigation des noyers est une technique culturale qui permet :

- de favoriser l'implantation et la croissance des jeunes arbres, ceux-ci étant particulièrement sensibles au manque d'eau
- de mieux valoriser la fertilisation
- d'obtenir une mise à fruits plus rapide avec un potentiel de production de rendement supérieur
- d'améliorer et de régulariser le niveau de production (réduction de l'alternance)
- de mettre en place de nouvelles techniques de conduite comme la haie fruitière
- d'obtenir une noix de qualité en rapport avec les exigences du marché (gros calibres, cerneaux clairs...)

< CONSÉQUENCE D'UN MANQUE D'EAU SELON LE STADE DE DÉVELOPPEMENT



Source CTIFL

⚠ Pour les variétés traditionnelles (fructification terminale) un excès d'eau peut entraîner une pousse végétative excessive qui compromet l'induction florale.



Fiche financée avec le concours de l'Union Européenne.

Station Expérimentale de Creysse : 05 65 32 22 22
Animation technique BGSO Noix : 05 53 28 60 80

Conception Publications Agricoles (05.53.77.83.70 - Agen).

< CHOIX D'UN MODE D'IRRIGATION

Le choix d'un mode d'irrigation sera à raisonner en fonction des critères propres à chaque exploitation

- La ressource en eau (quantité – qualité)
- Les facteurs humains (temps disponible, maîtrise technique)
- Les caractères agronomiques (type de sol, conduite)
- Les caractéristiques de l'exploitation (topographie, morcellement)
- Les facteurs économiques (coût du matériel)

< ELEMENTS NECESSAIRES À LA GESTION DE L'IRRIGATION

EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE : ETP

> Exprimée en millimètres de hauteur d'eau, elle représente la quantité d'eau maximale évaporée par le sol et transpirée par la plante sous l'action du climat (demande climatique).

> C'est une donnée climatique calculée par les stations météorologiques. Une gestion par décade est préférable.

ETP moyen par décade et mois

MOIS		DORDOGNE Douville	LOT Gourdon	CORREZE Brive
Mai	Décade 1	32.04	31	30.1
	Décade 2	33.97	35	34
	Décade 3	43.75	40	39
	Total du mois	109.76	106	103.1
Juin	Décade 1	36.67	40	38.86
	Décade 2	43.2	42	41.69
	Décade 3	41.81	43	42.54
	Total du mois	121.46	125	123.09
Juillet	Décade 1	39.71	43	46.32
	Décade 2	43.5	45	44.77
	Décade 3	47.04	48	49.65
	Total du mois	130.25	136	140.74
Août	Décade 1	40.57	40	40.72
	Décade 2	39.1	40	39.17
	Décade 3	36.98	38	38.73
	Total du mois	116.65	118	118.62
Septembre	Décade 1	29.85	30	31.05
	Décade 2	24	26	27.51
	Décade 3	19.06	23	23.53
	Total du mois	72.91	79	82.09

1mm = 10m³ d'eau par hectare = 1 litre d'eau par m²

COEFFICIENT CULTURAL (Kc)

C'est un coefficient de rationnement qui varie selon le mode de conduite, le climat, le stade végétatif.

	Juin	Juillet	Août	Septembre
Sol nu	0.7	0.8	0.8	0.6
Sol enherbé	0.8	0.9	0.8	0.7

TAUX DE RATIONNEMENT : R

Il est fonction de la technique d'apport

- Aspersion, r = 1
avec diamètre arrosé > à 5 m
- Microaspersion, r = 0.9
avec un diamètre arrosé < à 5 m
- Goutte à Goutte, r = 0,8

EVAPOTRANSPIRATION RÉELLE : ETR

Ce sont les besoins en eau de la culture exprimés en mm de hauteur d'eau selon la formule :

$$ETR = ETP \times Kc \times r$$



CAPACITÉ DE RÉTENTION EN EAU

Elle est variable selon les types de sols sableux, limoneux, argileux.

> Le sol est considéré comme un réservoir dans lequel les racines ne peuvent utiliser qu'une partie de l'eau appelée Réserve Facilement Utilisable (R.F.U.).

> Cette valeur peut être déterminée lors de l'analyse de sol.

> Pour une profondeur de 50 cm :

- En sols de graviers ou sableux : 25 – 30 mm
- En sols limono-sableux : 35 – 40 mm
- En sols profonds limono-argileux : 50 – 60 mm

Le pilotage de l'irrigation reste principalement basé sur l'établissement d'un bilan hydrique simplifié prenant en compte la RFU, les pluies efficaces et les quantités d'eau apportées.

Les sondes tensiométriques peuvent être utilisées en complément du bilan pour décider du démarrage de l'irrigation, pour suivre l'évolution réelle de la réserve en eau du sol ou encore pour vérifier l'efficacité des apports.

Cependant, les limites de la conduite tensiométrique nous amènent aujourd'hui à tester dans le cadre des travaux de la Station Expérimentale de la Noix de Cressy, une méthode basée directement sur le suivi du végétal, à l'aide d'une pompe à pression qui peut être utilisée facilement au verger par un technicien.

< LES MINI DIFFUSEURS

*Ce mode d'irrigation est un compromis entre l'aspersion et le goutte à goutte.
Ce système réalise en fait une aspersion localisée sur 1 à 2 mètres de rayon.*

Caractéristiques

Les mini diffuseurs fonctionnent comme de petits arroseurs statiques placés à 0.50 m au-dessus du sol.

Les matériels utilisés présentent les caractéristiques suivantes :

Pression de travail à l'arroseur	1 à 2 bars
Débit	20 à 80 l/h
Portée du jet	1 à 2 m
% de la surface arrosée	20 à 30 %
Nombre d'arroseurs par ha	200
Pluviométrie d'arrosage recherchée	3 à 4 mm/h

> Les apports d'eau sont quotidiens voir pluriquotidiens

Intérêts

- S'adapte plus facilement que le goutte à goutte aux différents types de sols,

- La conduite des arrosages reste moins technique que le goutte à goutte,
- L'inter rang reste sec, facilitant les interventions culturales,
- S'adapte bien à la haie fruitière.

Limites

- Les arroseurs sont assez fragiles,
- Ce système d'irrigation nécessite des installations de filtration plus performantes qu'en aspersion
- Le coût des infrastructures est plus élevé qu'en goutte à goutte du fait des débits de fonctionnement,
- La surveillance des installations et leur maintenance reste importante.

Conclusion

Si les mini diffuseurs présentent un bon compromis entre le goutte à goutte et l'aspersion vis-à-vis de la conduite de l'irrigation, ils sont avant tout fragiles de conception et sensibles au bouchage. Comme pour le goutte à goutte, ce système nécessite une étude hydraulique préalable pour être adapté à la parcelle.

< LE GOUTTE A GOUTTE

A l'inverse de l'aspersion, ici l'irrigation est localisée.
A partir d'un point de gouttage, l'eau se diffuse dans le sol pour former une zone humide appelée « bulbe ».

Caractéristiques

Les matériels utilisés présentent les caractéristiques suivantes :

Pression de travail à l'arroseur	1 à 2.5 bars
Débit	2 à 4 l/h
Nombre d'arroseurs par ha	1 000 à 1 200
Apport d'eau recherché	0.4 à 0.5 mm/h

> Dans le cas du goutte à goutte, du fait de la localisation de l'apport d'eau et de l'absence d'utilisation du « réservoir sol », les apports d'eau sont quotidiens voir pluriquotidiens.

Intérêts

- Son faible débit et sa faible pression de fonctionnement permettent l'irrigation dans des situations où la disponibilité en eau est limitée,
- Permet l'économie d'eau sur les jeunes vergers,
- S'adapte mieux aux topographies accidentées que l'aspersion, pour les goutteurs auto-régulants,
- Indépendant des autres opérations culturales
- Permet l'irrigation fertilisante.

Limites

- Sensible à la qualité de l'eau, les installations doivent être équipées d'un système de filtration,
- La maintenance des installations est importante en début et en cours de saison,
- Le goutte à goutte n'est pas toujours adapté à certains types de sols : sableux ou argileux,
- Il est nécessaire de démarrer suffisamment tôt l'irrigation sinon le bulbe ne se fait pas correctement.
- Impose la mise en place d'un système d'automatisation,
- Ne s'adapte pas aux installations thermiques de pompage, et aux tours d'eau,
- Coûts parfois élevés, suivant la superficie irriguée de par l'importance relative du coût des installations de tête (filtration, programmation),
- Peu adapté à la récolte mécanique du fait de la présence des conduites à même le sol (il est préférable de les surélever que de les enterrer).

Conclusion

L'irrigation par goutte à goutte impose une bonne maîtrise technique du pilotage. Toute erreur de conduite ou de défaillance technique des installations est difficilement rattrapable. Le système ne peut être mis en place sans calculs techniques préalables pour être adapté à chaque parcelle et aux besoins de l'exploitation.

< L'ASPERSION

L'arrosage par aspersion couvre une grande partie de la surface. Elle a pour but de distribuer l'eau comme l'apporterait une pluie. L'eau pénètre en profondeur par gravité. On utilise le sol comme réservoir, dont les caractéristiques influent sur la fréquence des arrosages et la dose apportée. Cette technique est la plus courante et la plus utilisée en verger traditionnel.

Caractéristiques

Parmi les matériels d'irrigation par aspersion disponibles sur le marché, nous privilégierons des installations fixes sous frondaison.

Les matériels utilisés présentent les caractéristiques suivantes :

	Aspersion	Micro-aspersion
Pression de travail à l'arroseur	4.5 bars	3.5 bars
Débit	1.5 à 1.8 m ³ h	300 l à 450 l/h
Portée du jet	14 à 16 m	7 à 10 m
% de la surface arrosée	100 %	70 % à 100 %
Nombre d'arroseurs par ha	25	100
Densité de travail maximale	20 m x 20 m	10 m x 10 m
Pluviométrie d'arrosage recherchée	3 à 4 mm/h	

> Prévoir de préférence un recoupement des jets sur le rang.

Intérêts

- L'irrigation par aspersion reste simple d'utilisation,
- Les arrosages se rapprochent le plus possible des conditions naturelles d'apport d'eau,
- Les infrastructures sont robustes et demandent une maintenance limitée,
- Peu sensible à la qualité de l'eau, les systèmes ne demandent pas de filtration,
- L'aspersion s'intègre facilement dans un schéma de tour d'eau à l'échelle d'une exploitation.

Limites

- L'irrigation par aspersion nécessite des infrastructures lourdes (diamètres de conduite et installations de pompage) compte tenu des débits à véhiculer et des pressions de travail,
- Ce système d'irrigation est difficilement utilisable en terrain à forte pente,
- Plus coûteux en fonctionnement (énergie),
- Nécessite l'enfouissement des conduites pour faciliter la récolte,
- Favorise le développement et la concurrence de l'herbement.

Conclusion

L'aspersion est le moyen d'irriguer le plus simple à mettre en pratique.

Il donne de bons résultats mais nécessite une bonne disponibilité de la ressource en eau.

< FICHE PARCELLAIRE D'IRRIGATION (VERGER DE NOYERS ADULTES)

- RESERVE HYDRIQUE DU SOL (R. F. U.) _____ mm
- PLUVIOMETRIE HORAIRE DU SYSTEME D'IRRIGATION _____ mm par heure

$$\frac{\text{Nombre d'arroseurs / ha} \times \text{débit d'un arroseur l/h}}{10.000 \text{ m}^2}$$
- DUREE MAXIMUM D'IRRIGATION _____ heures

$$\frac{\text{R. F. U.}}{\text{PLUVIOMETRIE HORAIRE}}$$

DÉCADE	JUN			JUILLET			AOÛT			SEPTEMBRE		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
E, T, P, moyen en mm / jour												
COEFFICIENT CULTURAL : Kc												
COEFFICIENT DE RATIONNEMENT : r												
CONSOMMATION EN EAU ETR en mm / jour												
RÉSERVE HYDRIQUE DÉBUT DE DÉCADE												
- CONSOMMATION DEPUIS LE DERNIER ARROSAGE												
+ PLUIES TOMBÉES DEPUIS LE DERNIER ARROSAGE *												
= RÉSERVE HYDRIQUE FIN DE DÉCADE												
+ IRRIGATION A FAIRE en mm												
= RÉSERVE HYDRIQUE DÉBUT DE DÉCADE SUIVANTE												
durée d'arrosage (heures)												

**ATTENTION PÉRIODE DE BESOINS
IMPORTANTES EN EAU**

- INTERVALLE MINIMUM ENTRE DEUX ARROSAGES : _____ jours
 (R. F. U. / E. T. R. en mm/jour)

* Ne pas prendre en compte les pluies de moins de 10 mm et celles supérieures à la RFU