

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

Institut Technique des Grandes Cultures



Installation et gestion d'un réseau d'irrigation



2014

Installation et gestion d'un réseau d'irrigation

Ferme de Démonstration
et de Production de Semences
Khemis Miliana

Editée
par l'Institut Technique
des Grandes Cultures



Directeur de la publication

Zeghouane Omar

Auteurs

Chadouli Ahmed
Djane-Hamed Mohamed

Conception et maquette

Djane-Hamed Mohamed
Amrani Mohamed

Schémas et dessins

Djane-Hamed Mohamed

Photos

FDPS de Khemis Miliana

Siège ITGC

ITGC 1 rue, Hacène Badi
Ex. Avenue Pasteur B.P. 16
El-Harrach - 16200 Alger
☎ : 021 52 44 31/32
Fax : 021 52 35 29
Télex : 64130 IGRAZ DZ
Web: www.itgc.dz
ITGC @mail.dz

FDPS Khemis Miliana
☎ : 027 67 64 96
Fax : 027 67 64 94
mail : fdps_khemis@yahoo.fr

Dépot légal : 4541-2014
ISBN : 978-9961-881-26-2



SOMMAIRE

Introduction	4
Les modes d'irrigation	4
L'irrigation gravitaire	4
Le goutte-à-goutte	4
L'irrigation par aspersion	5
L'enrouleur	5
Le pivot	5
La rampe frontale	5
L'asperseur classique	5
Cas de l'asperseur classique	6
Avantages et inconvénients	6
Les besoins en matériel et en main-d'oeuvre	6
Les asperseurs	6
Les dispositions du réseau	6
Le calcul de l'arrosage	8
Les données	8
Les calculs	8
Les dispositions pratiques	9
Conclusion	9
L'installation pratique	10

Introduction

L'eau est le facteur le plus limitant dans le développement de la plante. La consommation de l'eau varie en fonction du cycle de la plante elle-même. Les disponibilités en eau sont aussi variables dans le temps. L'indisponibilité de l'eau au moment où la plante en éprouve un besoin, nous oblige à intervenir avec des irrigations. Les irrigations peuvent être totales pour les cultures à cycle court (cas du maïs et de la pomme de terre) ou complémentaires pour les cultures à cycle long (céréales et légumes secs).



Les modes d'irrigation

On distingue trois modes d'irrigation :

L'irrigation gravitaire, l'irrigation localisée et l'irrigation par aspersion.

L'irrigation gravitaire



C'est une irrigation traditionnelle où le transport de l'eau vers la surface à irriguer se fait par sillons et ne nécessite aucune pression. Parmi les types d'irrigation gravitaire, on citera l'irrigation par

submersion, par planche, par déversement, etc. C'est une technique à utiliser sur les petites superficies, elle est très consommatrice en eau.

Le goutte-à-goutte



Ce type d'irrigation, appelé aussi irrigation localisée, nécessite un équipement adéquat et il est très onéreux. L'investissement est amorti en 2 à 3 saisons. Le gain en consommation d'eau est de 40% et la productivité augmente de 50%. L'irrigation par goutte-à-goutte est utilisée en arboriculture et en cultures sous serre.

L'irrigation par aspersion

L'irrigation par aspersion consiste en un système où l'eau est distribuée sous forme de pluie. L'alimentation en eau se fait par pression.

On distingue quatre (4) types d'équipement.

L'enrouleur



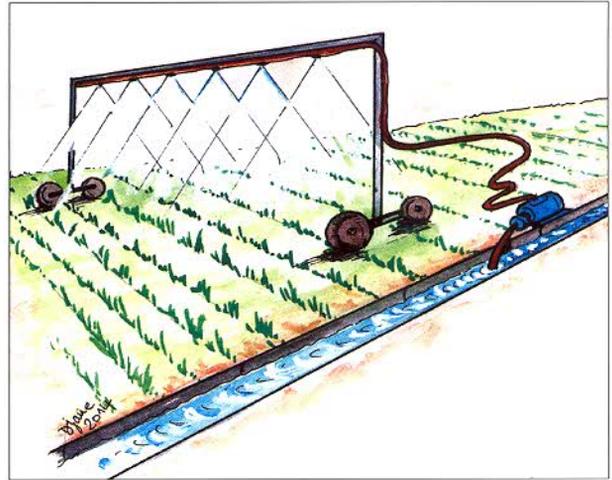
L'irrigation se fait par bande à largeur variable et une longueur en fonction du type d'enrouleur. La pression de travail varie de 4 à 6 bars. Ce matériel est très adapté aux différentes cultures, mais il nécessite une maîtrise adéquate de la dose.

Le pivot



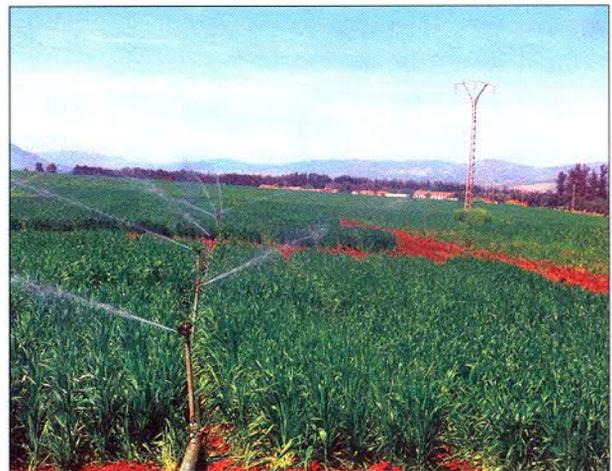
La surface irriguée est circulaire. On l'utilise sur les reliefs plats et essentiellement au Sahara. Il est destiné à l'irrigation totale des cultures.

La rampe frontale



C'est une rampe en forme de portique qui se déplace en va-et-vient sur une même surface.

L'asperseur classique



L'irrigation se fait par déplacement de la rampe qui est équipée de porte-asperseurs (rallonges) (0,9 m et 2 m) et d'asperseurs. Les rallonges de 0,9 m sont utilisées pour les cultures maraîchères, les céréales et les fourrages comme le bersetim et la luzerne. Ceux de 2 m, on les emploie pour le maïs et le sorgho.

La pression de travail est de 3,5 à 4 bars. Ce type de matériel est très répandu et très utilisé.

C'est ce dernier mode d'irrigation qu'on a choisi pour cette étude.

Cas de l'asperseur classique

Avantages

- Bonne répartition de l'eau en absence de vent.
- Respect des doses d'irrigation.
- Adaptation relative au relief du terrain.

Inconvénients

- Déplacement des rampes sollicitant de la main-d'oeuvre.
- Risque d'endommager la culture en place lors des déplacements.

Les besoins en matériel et en main-d'oeuvre

Dose journalière de 40 mm/jour (soit 400 m³/ha).

Moyens matériels

- 1 tracteur.
- 1 remorque.
- 1 point d'eau sous pression (pompe ou GMP).
- 1 conduite primaire (porte-rampe).
- 1 vanne.
- 48 tuyaux.
- 24 asperseurs.
- 1 bouchon.
- Des porte-asperseurs.

Remarque : hormis l'asperseur, l'ensemble de ce matériel présente des caractéristiques techniques qui se valent et qui dépendent de la qualité du produit et du constructeur.

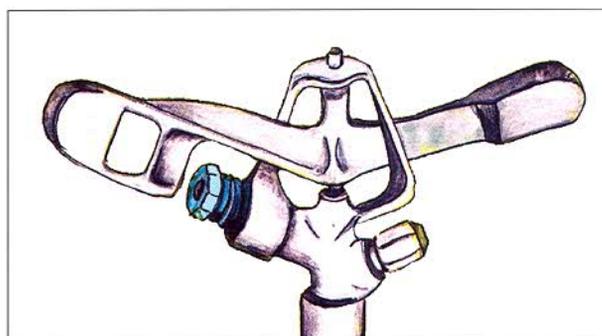
Moyens humains

- 1 chauffeur.
- 4 ouvriers agricoles.
- 1 technicien.

Les asperseurs

Les asperseurs sont caractérisés par les buses qu'ils portent. Le choix des buses dépend du débit voulu, de la portée de l'asperseur, de la disposition des rampes et de la quantité d'eau à apporter.

Ce type d'irrigation nécessite une pression de 3,5 bars.



Caractéristiques des buses

	Monobuse	Double buse (1)	Pression (bar)
Diamètre (en mm)	4 - 4,4 - 4,8	2,4 x 4 2,4 x 4,4 2,4 x 4,8	3,5
m ³ /h	1,2 - 1,5 - 1,7	1,5 - 1,7 - 2,1	
Portée (en mm)	14 - 15 - 17	14 - 15 - 17	
mm/h (2)	3,7 - 4,5 - 5,2	4,6 - 5,2 - 6,5	

(1) Les asperseurs à double buse sont généralement utilisés pour les cultures maraîchères et leur emploi est conseillé en zone ventée.

Il est à rappeler que l'irrigation n'est guère efficace quand la vitesse du vent dépasse les 10 km/h et qu'elle devient impossible si la vitesse du vent atteint les 30 km/h.

(2) L'estimation est de 5 mm/h avec une efficacité de l'eau de 80%, soit 4 mm/h.

Les dispositions du réseau

Les dispositions du réseau doivent tenir compte de la culture à irriguer, de la qualité des irrigations et de leur nombre (voir schémas en page 7).

Ces paramètres peuvent nous donner un aperçu sur le nombre de déplacements à effectuer.

Dispositions	Dimensions (en m)
Carré	6 x 6 - 12 x 12
	18 x 18 - 24 x 24
Rectangle	6 x 12 - 12 x 18
	18 x 24
Triangle	18 x 18

La disposition en carré

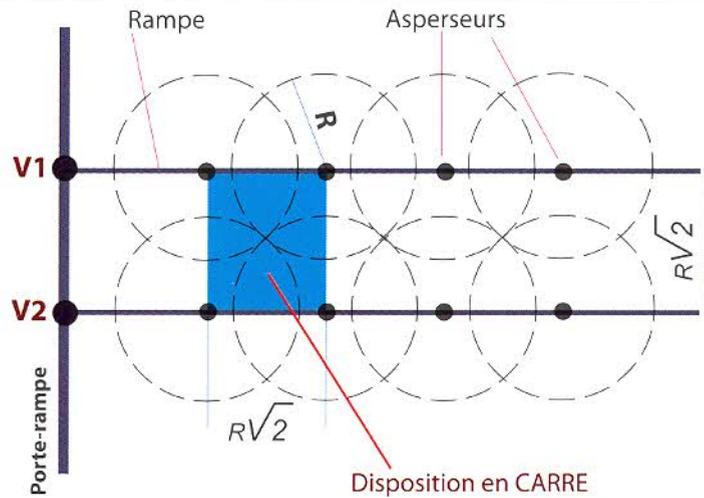
Elle assure une bonne répartition de la pluviométrie.

La dimension conseillée est de :
12 m x 12 m.

La distance entre deux (2) asperseurs est égale à :

$$R \times \sqrt{2}$$

R = rayon du cercle d'aspersion.



La disposition en rectangle

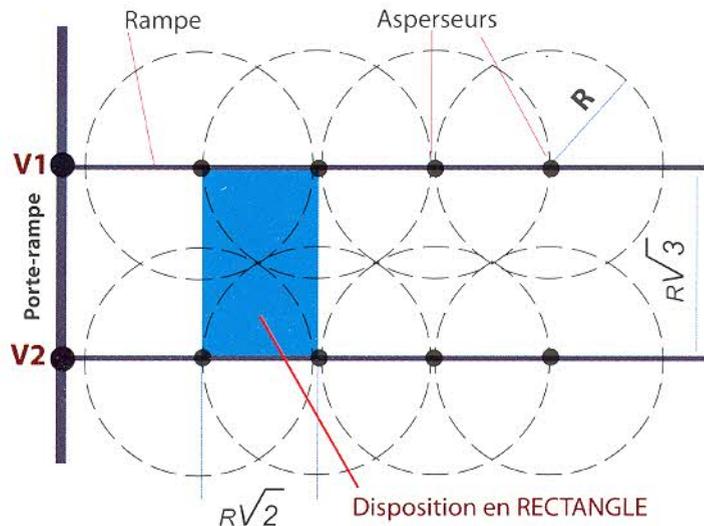
La disposition en rectangle est préconisée pour les régions soumises aux vents. Les rampes doivent être placées dans le sens de la direction du vent. La dimension préconisée est de : **12 m x 18 m.**

La distance entre deux (2) asperseurs sur une rampe est égale à :

$$R \times \sqrt{2}$$

La distance entre deux (2) asperseurs entre deux rampes est égale à :

$$R \times \sqrt{3}$$



La disposition en triangle

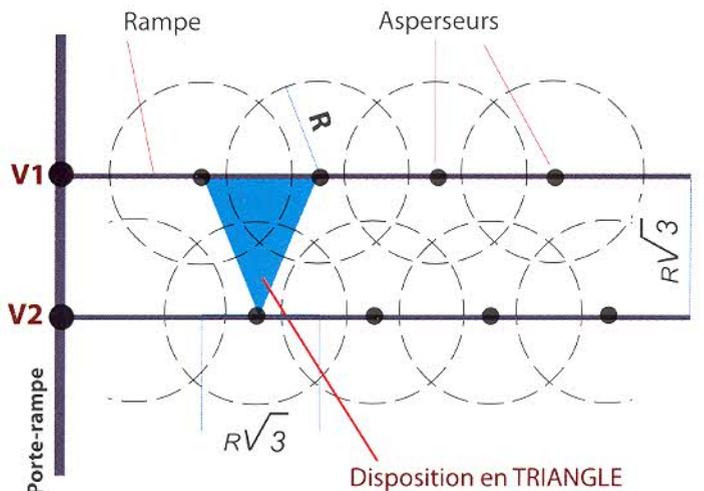
La disposition en triangle assure un recouvrement adéquat en pluviométrie mais toutefois, l'installation du réseau reste relativement difficile.

La distance entre deux (2) asperseurs sur une rampe est égale à :

$$R \times \sqrt{3}$$

La distance entre deux (2) asperseurs entre deux rampes est égale à :

$$R \times \sqrt{3}$$



Le calcul de l'arrosage

La gestion de l'irrigation par aspersion n'est efficace et rationnelle que par une connaissance des caractéristiques de l'irrigation, tels que la superficie à irriguer, le débit quotidien et le volume à apporter.

A cet effet, nous vous présentons, en exemple, un calcul assez simple pour une gestion beaucoup plus de l'irrigation que de l'installation.

Les données

- ➔ Superficie à irriguer (**S**) = **20 ha**.
- ➔ Dose mensuelle (**DM**) = **2 périodes en 2 mois**.

1^{er} cas = **40 mm** (1^{er} mois).
2^e cas = **60 mm** (2^e mois).

- ➔ Dose quotidienne (**DQ**) : elle dépend du nombre d'heure d'irrigation et de la vitesse d'infiltration de l'eau. Pour notre cas **DQ = 30 mm, soit 7 heures** d'irrigation.
- ➔ Nombre de jours par mois : **30 jours**.
(le calcul peut se faire sur un nombre de jours déterminé).
- ➔ Nombre de poste :
1 seul poste par jour (7 h/poste)

Les calculs

1) Le tour d'eau ou la période

Il représente le nombre de jours par période.

$$\text{Tour d'eau} = \frac{\text{DQ} \times \text{Nombre de jours par mois}}{\text{DM}}$$

$$1^{\text{er}} \text{ cas} : \frac{30 \text{ mm} \times 30 \text{ j}}{40 \text{ mm}} = 22 \text{ jours}$$

$$2^{\text{e}} \text{ cas} : \frac{30 \text{ mm} \times 30 \text{ j}}{60 \text{ mm}} = 15 \text{ jours}$$

Comme on le constate, il nous faut 22 jours pour assurer l'irrigation des 20 ha avec une dose mensuelle de 40 mm et 15 jours avec une dose de 60 mm.

2) L'unité d'arrosage

Il représente la superficie quotidienne à irriguer durant les 2 périodes qui ont été déterminées.

$$\text{Unité d'arrosage} = \frac{\text{S}}{\text{Tour d'eau} \times \text{nbre de postes}}$$

$$1^{\text{er}} \text{ cas} : \frac{20 \text{ ha}}{22 \text{ j}} = 0,9 \text{ ha/j}$$

$$2^{\text{e}} \text{ cas} : \frac{20 \text{ ha}}{15 \text{ j}} = 1,3 \text{ ha/j}$$

Afin d'irriguer les 20 ha en 22 jours avec une dose estimée à 40 mm/mois, il est nécessaire d'irriguer 0,9 ha quotidiennement pour le premier cas et 1,3 ha pour le deuxième.

3) La dose d'irrigation journalière

Elle détermine la quantité d'eau nécessaire par jour pour assurer l'irrigation d'arrosage.

$$\text{Dose d'irrigation journalière} = \text{unité d'arrosage} \times \text{DM}$$

$$1^{\text{er}} \text{ cas} : \begin{aligned} 1 \text{ mm/ha} &= 10 \text{ m}^3/\text{ha} \\ 40 \text{ mm/ha} &= 400 \text{ m}^3/\text{ha} \\ 0,9 \text{ ha} \times 400 \text{ m}^3/\text{ha} &= 360 \text{ m}^3/\text{j} \end{aligned}$$

$$2^{\text{e}} \text{ cas} : \begin{aligned} 1 \text{ mm/ha} &= 10 \text{ m}^3/\text{ha} \\ 60 \text{ mm/ha} &= 600 \text{ m}^3/\text{ha} \\ 1,3 \text{ ha} \times 600 \text{ m}^3/\text{ha} &= 780 \text{ m}^3/\text{j} \end{aligned}$$



4) Le débit horaire

Il représente la quantité d'eau nécessaire par heure pour assurer une irrigation continue.

$$DH = \frac{S \times DM}{\text{Mois} \times \text{Nbre heures d'irrigation}}$$

$$1^{\text{er}} \text{ cas} : \frac{20 \times 400}{30 \times 7} = 38 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$2^{\text{e}} \text{ cas} : \frac{20 \times 600}{30 \times 7} = 57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Le débit horaire donne un aperçu quant au matériel de pompage à utiliser afin d'éviter les perturbations et respecter la dose quotidienne à donner. Il est nécessaire de disposer d'une bache d'eau (stockage de l'eau).



Le remplissage au préalable de la bache d'eau assure une avance dans le temps pour permettre un bon déroulement de l'irrigation. Aussi, le débit du point d'eau, nous permet de déterminer le temps nécessaire pour le remplissage de la bache et de disposer d'une quantité suffisante pour assurer une irrigation continue.

Les dispositions pratiques

Afin d'assurer au mieux les apports d'eau, il est indispensable de disposer :

- d'une superficie à irriguer de forme rectangulaire ou carré ;
- d'un point d'eau : puits ou forage ;
- d'un GMP (groupe motopompe) ;
- d'une bache d'eau.

D'autre part, il faut éviter :

- l'utilisation de la pompe ou GEP sur rampe ou enrouleur ;
- le fonctionnement en automatique du GEP.

Il faut aussi :

- vérifier les conduites avant chaque utilisation (refuge des animaux).
- surveiller en continu l'irrigation.

Conclusion

Pour mener à bien l'installation et la gestion d'un réseau d'irrigation par aspersion, il est impératif de bien connaître ses besoins en matériel ainsi que les exigences en eau de la culture.

A cet effet, l'agriculteur doit se prémunir de tout ce qui touche à la réussite et au bon déroulement d'une telle opération.

Les connaissances des caractéristiques de l'irrigation et la lucidité dans les calculs sont la clé d'une gérance acquise pour une économie en eau réelle.

Documentation consultée

Anonyme. 1982. Les bases de la production végétale, tome1, 11^e édition. 1982.

Cemagref. 1992. L'irrigation, guide pratique, 2^e édition, Cemagref, France, 1992.

L'installation pratique

Ces installations permettent d'assurer une irrigation continue en tenant compte du tour d'eau de l'unité d'arrosage et de la dose d'irrigation et de faciliter le déplacement du matériel d'irrigation.

