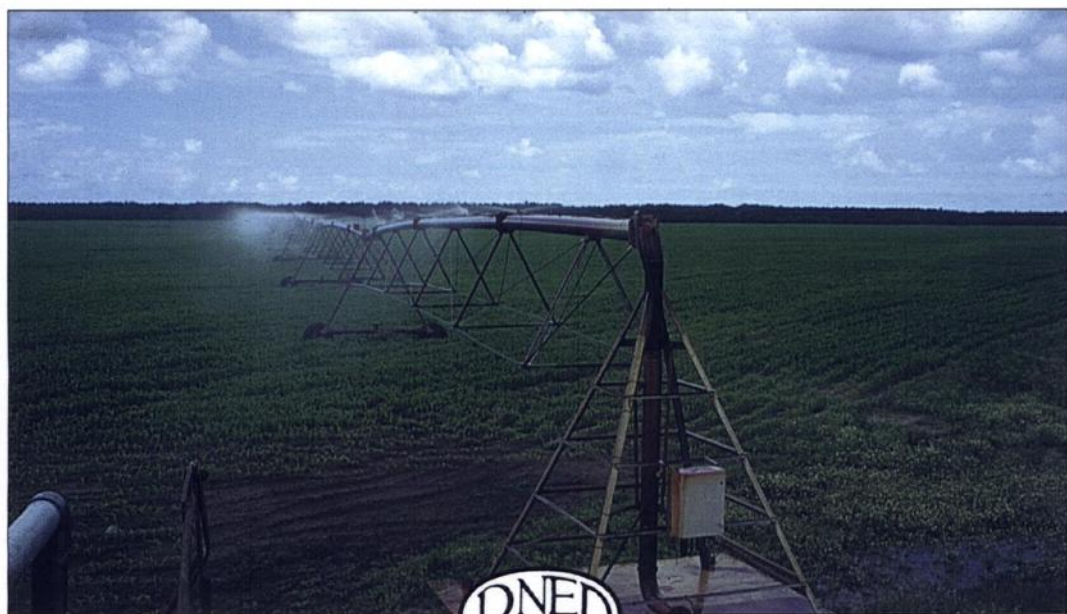


Le pivot



Cemagref
EDITIONS

LE PIVOT

Ce document a été élaboré par le sous-groupe "Pivot" du Secteur Hydraulique du RNED composé de - **Délégué de secteur** : Léopold RIEUL, **animateur de sous-groupe** : Bruno MOLLE (Cemagref), **membres** : **DELROS** (CA 40), **PRIM** (CA 47), **BASSEZ** (TRAME), **BOSSIS** (CA 17), **HISTEL** (OTECH), **WEBER** (CACG), **RIEUL** (RNED-HA), PENADILLE (Cemagref), PITON (ARDEPI), ALLIOT (CA 28), HABERSTOCK (CA 64), LEDORE, DES-FONTAINE (BRL), BREMOND, AUGIER, BAUDEQUIN (Cemagref), PROUZET, CASSOU (GRCETA-SFA).

Les membres en caractères gras ont rédigé les documents de base.

Le Pivot - Réseau national expérimentation, démonstration, secteur Hydraulique agricole
Photos : B. Molle, Cemagref (Bordeaux), Photo de couverture (B. Molle) : Pivot en fonctionnement, Coordination de l'édition : J. Baudel - Maquette de couverture - Mise en page : G. Suluja, Cemagref-Dicova, Impression et façonnage : Imprimerie Louis Jean, 05003 Gap. ISBN : 2-85362-413-7 - Dépôt légal : 3^e trimestre 1995.

Sommaire

Le pivot (rampe pivotante)	7
Les rampes frontales et les pivots déplaçables	41
Les techniques d'épandage par aspersion	51

Le pivot (rampe pivotante)

Principe de l'irrigation par pivot	8
Descriptif technique	9
Mode de fonctionnement	18
Dimensionnement	20
Maintenance, surveillance des pivots	33
Approche du coût d'installation d'un pivot	35



Le pivot (rampe pivotante)

Le pivot également appelé rampe pivotante est un appareil d'irrigation mobile, arrosant en rotation une surface circulaire ou semi-circulaire. Il est en général à poste fixe, mais il peut être conçu pour être déplacé d'un poste à l'autre (cf. Chapitre "Les rampes frontales et les pivots déplaçables").

L'irrigation par rampe d'arrosage (pivot ou rampe frontale) inventée aux USA vers la fin des années 40, a débuté en France au cours des années 60. Convenant bien à l'irrigation des grandes surfaces, le pivot s'est d'abord développé dans les zones plates des Landes, sur des parcelles de grande taille (jusqu'à 200 ha). Il se développe de plus en plus dans des zones où son utilisation semblait moins évidente, sur des parcelles plus petites et dont la pente peut atteindre localement 15 % grâce à des solutions déplaçables et avec possibilité d'épandages de fertilisants et pesticides. La longueur "idéale" d'un pivot (investissement, charges d'entretien, risques) se situe aux alentours de 450 m, soit une parcelle de 65 ha environ.

L'intérêt essentiel de ce type de matériel est sa simplicité de mise en œuvre, ses possibilités de fonctionnement automatique et ses performances en terme d'uniformité d'apport d'eau.

Le fonctionnement électrique du pivot offre une grande souplesse d'utilisation, et permet d'arroser des parcelles de forme non circulaire (*figure 1*).

Le développement des techniques d'épandage par aspersion (fertilisants et produits phytosanitaires), relativement faciles à mettre en œuvre sur ces machines, contribuera à abaisser encore leur seuil de rentabilité.

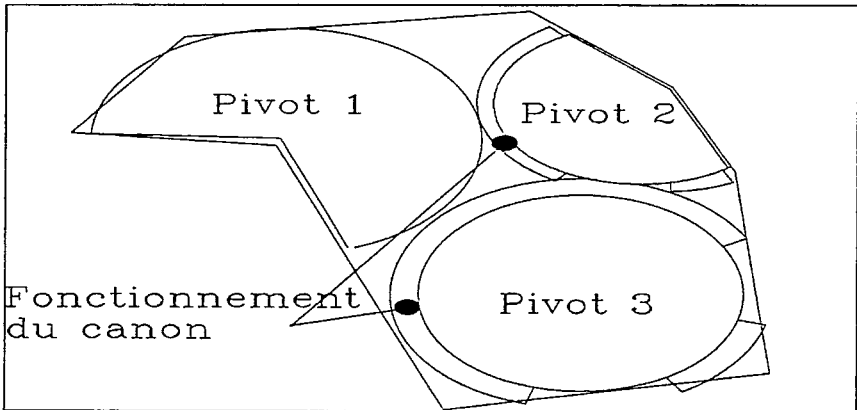


Figure 1 : Disposition possible d'une couverture par pivot sur une parcelle de forme quelconque

Principe de l'irrigation par pivot

Le pivot est constitué par une canalisation de grande longueur, tournant autour d'un axe ou pivot par lequel se fait l'arrivée d'eau et d'électricité (*figure 2*).

La canalisation est portée, de proche en proche, par des tours équipées de roues, animées par des moteurs électriques. Les tours séparent l'appareil en travées rigidifiées par un système de triangulation et de tirants, la canalisation tenant lieu de poutre.

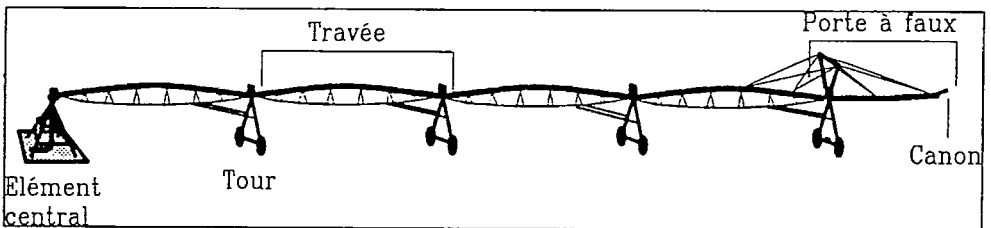


Figure 2 : Schéma de principe d'un pivot

L'eau est distribuée par des asperseurs ou des buses disposés le long de la canalisation. Un canon d'extrémité, placé au bout du porte-à-faux complète souvent l'équipement.

Le mouvement de la rampe est discontinu, l'alignement de l'ensemble est commandé au niveau de chaque tour par des contacteurs, sensibles à l'angle formé par deux travées contiguës.

Le réglage de la vitesse d'avancement se fait par modification du temps de fonctionnement du moteur de la dernière tour, au cours d'un cycle d'une minute.

Descriptif technique

Caractéristiques générales

- *L'élément central*

C'est le point où se fait l'arrivée d'eau et d'électricité. L'élément central est généralement fixé sur une dalle en béton équipée d'ancrages scellés dans des plots dont le volume dépend du type de structure de la machine (*figure 3*).

La dalle doit permettre de résister au couple de retournement exercé par la rampe ; son volume minimum dépend du type de structure (cf. Bulletin FAO d'irrigation et de drainage n°35, 1980, "La mécanisation de l'irrigation par aspersion"). Chaque ancrage doit être capable de supporter la moitié du couple de renversement résultant. L'eau est amenée à la colonne montante, axe de rotation de l'ensemble. L'électricité est distribuée à la machine soit par un collecteur circulaire à balais pour les appareils effectuant une rotation complète, soit par un câble pour un fonctionnement en secteur.

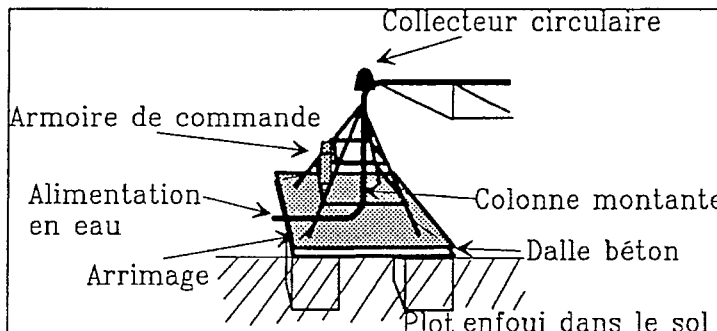


Figure 3 : L'élément central (appelé aussi axe ou pivot)

L'utilisation d'un groupe hydraulique ou d'un groupe électrogène peut se révéler fort intéressante dans les situations où l'alimentation électrique est déficiente (fluctuations de tension) ou simplement difficile (éloignement des lignes).

On peut trouver sur la colonne divers piquages ou vannes, pour assurer la vidange, poser un manomètre, un débitmètre, injecter des produits divers.

Lorsque l'appareil est équipé d'un canon d'extrémité à fonctionnement intermittent, la commande de l'électrovanne d'alimentation peut se faire à partir de l'élément central.

- *L'alimentation en eau*

Plusieurs solutions sont possibles :

- gavage direct ou alimentation directe : à partir d'un ou plusieurs forages, l'alimentation est directe et ne nécessite pas de pompe de reprise ;
- bêche de reprise : l'eau pompée à partir des forages se déverse dans un bassin. Une pompe de reprise alimente le pivot. Cette méthode permet une bonne observation de l'état de fonctionnement des forages (*figure 4*) ;
- pompage en rivière ou en retenue ; cela revient à un gavage direct ;
- borne d'un réseau collectif : l'eau arrive sous pression, au pied du pivot.

Quand la canalisation d'amenée d'eau est enterrée, il est conseillé de prévoir dès la conception une entrée pour assurer le nettoyage au moyen d'un obus racleur.

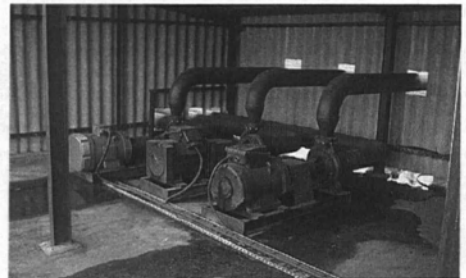
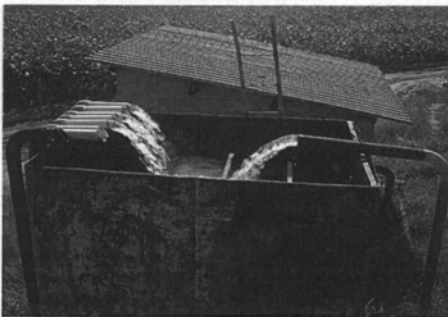


Figure 4 : Bêche de reprise et station de pompage

Lorsque la qualité de l'eau (charge en particules solides) et les diamètres de buses l'imposent (risque de colmatage), on peut aussi adjoindre un filtre en tête d'installation. Le type de filtre, la taille des mailles sont à choisir en fonction des impuretés aspirées et du diamètre minimal des buses.

- *Les tours et travées (figure 5)*

Les tours

Les tours supportent la canalisation. Elles sont équipées de roues animées par des moteurs électriques, ou hydrauliques (huile) commandés séquentiellement par des micro-rupteurs assurant l'alignement des travées entre elles.

Les travées

Les travées sont comprises entre deux tours. Elles sont constituées par une canalisation servant de poutre, rigidifiées par une structure. D'une longueur de 30 à 65 m, elles laissent un dégagement sous structure de 2.5 à 3.5 m, pour une hauteur totale de 3.5 à 5 m. Les pivots utilisés en arboriculture, peuvent laisser un dégagement sous structure de 5.5 m au moins.

Les grands pivots fixes peuvent avoir plus de quinze travées. Pour les solutions déplaçables, on se limitera à 5 travées.

La canalisation

La canalisation est généralement en acier galvanisé. Elle est constituée d'éléments de 6 ou 12 m, assemblés entre eux par des brides boulonnées.

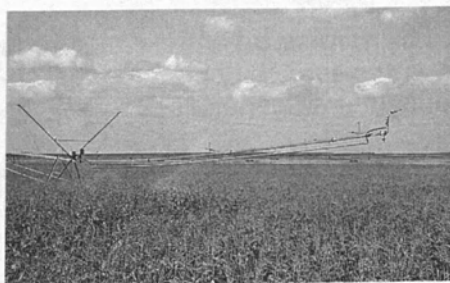
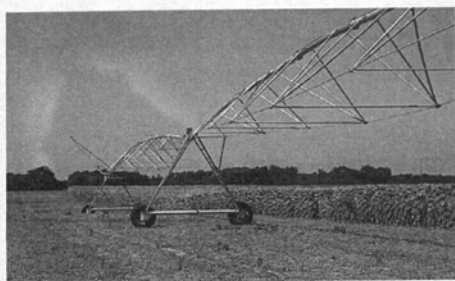


Figure 5 : Tours, travées et porte-à-faux