

OFFICE NATIONAL DES IRRIGATIONS

MISSION REGIONALE DE LA

BASSE-MOULOUYA

RAPPORT SUR L'AMENAGEMENT

DE LA RIVE GAUCHE DE LA BASSE - MOULOUYA

-:-:-

CINQUIEME PARTIE

Chapitre 2

M O D E S    D ' I R R I G A T I O N

Décembre 1962

Les errements pratiqués encore récemment dans le Périmètre d'irrigation de la Basse Moulouya consistaient à étudier le réseau de distribution tout à fait indépendamment des dispositifs d'irrigation à l'intérieur des parcelles elles-mêmes ; un remembrement rectifiait les limites des propriétés et transformait le parcellaire en une juxtaposition de figures géométriques simples ; les limites étaient autant que possible rectilignes et établies de telle manière qu'un canal "quaternaire" autoporte pouvait les longer sans gros problèmes quant à sa pente générale ; ce canal "quaternaire" qui domine un quartier d'irrigation correspondant à une main d'eau de 30 l/sec. avait pour but principal de délivrer au point haut de chaque parcelle la main d'eau considérée.

On voit donc qu'aucune considération de dispositif optimum d'irrigation n'entrait en ligne de compte. Mais cette attitude était par ailleurs naturelle, découlant du fait que l'irrigation, laissée à l'initiative des fellahs, était pratiquée uniquement par les moyens de billons doubles ou "robtas" pour les cultures sarclées et par des bassins pour les cultures fourragères et arboricoles, dispositifs se caractérisant par une grande souplesse d'adaptation au terrain.

Il nous paraît cependant indispensable d'éliminer ces dispositifs des périmètres pour les raisons bien connues que nous relevons brièvement ci-après :

Bassins : l'irrigation par submersion simple pratiquée par bassins détruit complètement la structure du sol sur les 30 ou 40 premiers centimètres, d'autant plus que les sols ne sont jamais travaillés entre les irrigations.

Robtas : le robta traditionnel conduit à une perte de surface de près de 20 % ; d'autre part, ce dispositif présente deux autres inconvénients majeurs : d'une part, il demande une présence et un travail constant de l'irrigant, qui peuvent être évités dans une large mesure si des dispositifs comme la raie rectiligne pouvait être utilisés ; d'autre part les doses d'irrigation apportées sont absolument incontrôlables, seul l'oeil de l'irrigant entrant en ligne de compte dans l'appréciation des quantités d'eau par le degré de remplissage de l'espace entre billons .

Notons cependant qu'il paraît difficile d'éliminer radicalement et rapidement les robtas, d'autant plus que cette méthode est susceptible d'amélioration ; à notre avis, il est possible de réduire les pertes de surface, d'élargir les billons et de rétrécir l'espace entre raies tout en accentuant la profondeur et la fréquence du travail du sol. Des études doivent d'ailleurs être entreprises dans ce sens à la station expérimentale d'hydraulique agricole de Boughriba (Périmètre des Triffas) en 1963 ; elles nous diront notamment si le procédé peut être retenu provisoirement moyennant amélioration, et peut être définitivement pour certaines zones du périmètre où les pentes seraient trop importantes.

#### I.- METHODES D'IRRIGATION PRECONISEES

Les méthodes d'irrigation que nous préconisons sont basées sur les considérations générales suivantes :

1<sup>o</sup>) les dispositifs seront choisis de manière à sauvegarder au mieux la structure des sols, déjà très mauvaise ; pour cela, il serait bon d'adopter des dispositifs limitant le plus possible les contacts entre l'eau d'irrigation et le sol, comme les raies.

2<sup>o</sup>) il faudra également adopter des dispositifs qui permettront de lutter contre l'accumulation des sels en surface.

./...

3<sup>e</sup>) les dispositifs devront également permettre de mettre les terres en irrigation sans travaux préalables de nivellement importants, entraînant des décapages du sol de plus de 15 à 20 cm. au maximum. En effet, outre le prix élevé de ces travaux, ceux-ci entraînent une perte de fertilité provisoire qui peut être difficile et longue à rattraper dans des sols où les couches sous-jacentes sont très argileuses ou très calcaires. C'est le cas de tous les sols du périmètre sur encroûtement calcaire, sur croûte peu épaisse ou sur horizon très argileux alcalisés et parfois salés.

4<sup>e</sup>) il faut s'assurer enfin dans tous les cas que les dimensions conduisant à des rendements d'irrigation maxima soient respectées, notamment les longueurs de dispositifs de raies et de calants, afin d'économiser l'eau au mieux. On recherchera en général la plus grande longueur de dispositif possible compatible avec l'état du terrain, sa pente, etc.. en vue de réaliser des économies sur les réseaux. Pour cela, les débits à envoyer par mètre linéaire dans les calants ou par sillon dans l'irrigation à la raie seront les plus élevés possibles vu la nature des sols, leur pente et leur perméabilité, sans pour cela atteindre le seuil érosif.

Compte tenu de ce qui précède, nous préconisons l'utilisation généralisée de dispositifs plus ou moins apparentés à la raie droite, assurant la répartition de l'eau autant que possible par diffusion latérale. Voyons, par types de cultures, les dispositifs qui nous paraissent les plus appropriés.

#### A.- Culturesfourragères

Elles peuvent être irriguées de deux manières :

- par des dispositifs type "comagation" qui, dans l'acception américaine, est intermédiaire entre le calant et la raie : ce dispositif présente les inconvénients du calant quant à la dégradation de la structure des sols mais ne nécessite pas de travaux coûteux de nivellement si les ~~crypte~~-raies sont convenablement orientés.

./...

- par une disposition étudiée sur la station expérimentale du Zebra et qui, au stade final, correspond à un billon plat, évitant par là les inconvénients de l'irrigation par submersion ou semi-submersion. Cette méthode est suivante : on commence par faire ce que nous appellerons des "raies plates" (voir figure V-2-1) ayant 70 à 100 cm de large (fonction de la perméabilité et de la largeur des roues d'un tracteur). Les raies sont séparées par des bourrelets de terre aussi étroits que possible (10 cm) et d'une hauteur de 10-15 cm. La pente de ces raies doit être faible (nous verrons tout à l'heure pourquoi) : elles doivent donc être tracées presque parallèlement aux courbes de niveau.

Après une pré irrigation dans les raies, on sème à la volée, ou en ligne, dans les raies. On attend que la culture commence à germer, puis on procède à la deuxième irrigation : il ne faut pas que cette 2ème irrigation provoque une érosion quelconque qui risquerait d'entraîner les semis ; d'où la nécessité d'une pente faible (cependant sur la Station, l'essai a été réalisé sur une pente moyenne de 1 ‰ : aucune érosion ne s'est produite).

On continue à irriguer de cette façon, dans les raies, jusqu'à ce que les plantes fourragères (sur la station il s'agit de luzerne) prennent un développement suffisant, soit pendant un ou deux mois. On procède alors, après une coupe, à une inversion du profil (figure V-2-2) : à la place des bourrelets sont creusés des sillons qui doivent être étroits et profonds, les irrigations se faisant dérivant dans ces sillons, l'eau ne devant jamais déborder. La terre du bourrelet et celle provenant du creusement du sillon sont réparties uniformément sur l'ancienne "raie plate" qui devient un "billon plat". Les sillons doivent avoir au maximum 10-16 cm de large et une profondeur minimum de 15 cm.

Cette méthode ne nécessite donc strictement aucun nivellement en dehors des réglages ; elle est applicable à n'importe quelle pente, à condition de tracer les "raies plates" puis les sillons presque parallèlement aux courbes de niveau. Cette méthode n'évite pas l'accumulation des sels en surface ; elle l'évite cependant au début, au moment de la germination : or c'est à cette époque qu'elle est la

plus dangereuse ; d'autre part, comme nous le pensions, l'accumulation en surface des "billons plats" est beaucoup moins importante que celle qui se produit sur les billons classiques : 1,5 à 3 ‰ au lieu de 3 à 10 ‰. Enfin cette méthode réduit au strict minimum l'action directe de l'eau sur le sol, donc la destruction de la structure en surface : sur trois ans de cultures fourragères, l'eau n'est répartie sur toute la surface que pendant un à deux mois ; le reste du temps elle est concentrée sur une très faible surface.

Précisions, pour terminer, deux points :

- nous pensons que c'est une méthode qu'il sera facile de vulgariser, beaucoup plus que le calant, la corrugation ou l'aspersion,

- d'autre part, elle permet la mécanisation des travaux agricoles, en particulier celle du fauchage (en cas d'utilisation d'un tracteur, les roues de celui-ci roulent dans les sillons, ceux-ci pouvant être immédiatement recreusés, pendant le fauchage, par un instrument porté par le tracteur lui-même) ; et il sera certainement facile de concevoir des petits instruments portés ou tractés destinés à faire les "raies plates" puis les sillons et les "billons plats".

Rappelons que c'est une méthode que nous utilisons sur la station du Zebra depuis un an : elle donne d'excellents résultats.

Pour terminer, disons qu'il serait bon d'expérimenter rapidement sur les S.E.H.A. ce dispositif nouveau, en vue de déterminer les paramètres optima : débits en tête, section de la raie, temps d'irrigation, rendement, etc...

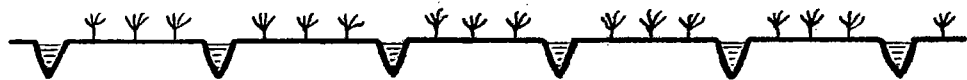
#### B.- Cultures sarclées

Elles pourront s'irriguer à la raie droite, dispositif qui nous semble réunir beaucoup d'avantages, notamment en ce qui concerne la facilité de la répartition des débits d'irrigation et la surveillance de cette irrigation. Il faudra, cependant, prendre certaines précautions afin d'en limiter les inconvénients bien connus qui sont repris ci-dessous :

./...



**FIGURE N° V-2-1 RAIES PLATES**



**FIGURE N° V-2-2 BILLONS PLATS**



Luzerne de 15 jours  
irriguée en "raie  
plate "

Luzerne d'un an  
irriguée en "billons  
plats "



STATION EXPERIMENTALE

DE LA

PLAINE DU ZEBRA



19) Afin de limiter l'accumulation des sels sur le sommet des billons, il faut donner à ces billons un profil moins accentué, plus plat et les faire aussi larges que possible : 120 à 130 cm de l'axe d'une raie à l'autre ; on peut alors semer deux rangs (betterave, coton, cultures maraîchères) par billon. Nous ne pensons pas que le procédé d'irrigation, une raie sur deux, soit bon : il est en effet probable, comme l'écrit MAHLER, que les sels s'accumuleront sur les flancs de la raie non irriguée ; mais ce procédé, qui exige des billons à profil accentué, ne réduira pas l'accumulation elle-même.

29) Il faut réduire le plus possible la largeur des raies, donc les faire plus profondes, ceci toujours pour la même raison de limitation du contact direct terre-eau.

39) Il faut éviter le système suivant qui semble très généralisé : labour à une profondeur de 10 - 15 cm, puis constitution des billons à partir de la terre labourée, le fond de la raie correspondant à la semelle de labour. Il en résulte que la semelle d'irrigation s'ajoute à la semelle de labour, d'où cette zone compacte qui se développe entre 15 - 20 et 30 cm. Il faut donc que les labours soient très nettement plus profonds (15 cm minimum) et il faudrait abandonner la charrue à disque ; d'autre part, il faut que soit effectué, par exemple, une fois tous les deux ans, un travail encore plus profond (griffage). Enfin, rappelons la nécessité des binages fréquents dans les raies.

#### C.- Céréales et Graminées Fourragères

Ces cultures demandant peu d'eau, il ne peut y avoir destruction considérable de la structure quel que soit le mode d'irrigation adopté. On peut très bien maintenir le système actuel, qui est une submersion à partir de rigoles espacées de quelques mètres, ces rigoles étant orientées suivant la plus grande pente si celle-ci est faible, et en sens perpendiculaire si cette pente devient importante.

./...

#### D.- Cultures arbustives

Pratiquées généralement sur des zones à pente sensible, il nous paraît favorable d'adopter le système qui consiste à pratiquer 2 à 4 raies parallèles aux courbes de niveau situées à une distance de l'ordre du mètre du pied de la ligne d'arbres. De toutes manières, il faudra proscrire l'irrigation par cuvettes et éviter le contact direct de l'eau avec le collet des arbres.

Pour terminer, disons quelques mots des irrigations de dessalage.

Pour les cultures fourragères qui doivent durer trois ans, il ne sera probablement pas possible d'attendre, du moins dans la plaine du Zebra où le climat est très aride, la fin de la culture pour procéder au dessalage. Une irrigation de dessalage sera nécessaire en cours de culture ; elle devra être précédée d'un fauchage et d'un griffage de la surface qui facilitera la pénétration de l'eau ; elle devra être suivie d'un nouveau griffage qui reconstituera un peu la structure et limitera l'évaporation. En cas d'irrigation par la méthode des "billons plats" que nous proposons, il suffira, par augmentation du débit et en barrant les sillons de faire déborder l'eau sur les "billons plats".

Quand l'irrigation de dessalage est faite en fin de culture, quelle que soit cette culture, nous pensons qu'il sera possible de suivre la méthode suivante :

- 1<sup>o</sup>) Labour à 25 cm
- 2<sup>o</sup>) Travail superficiel du sol
- 3<sup>o</sup>) Constitution de "raies plates" à très faibles pentes le long des courbes de niveau (raies de 100 cm de large)
- 4<sup>o</sup>) Irrigation de dessalage dans ces raies plates
- 5<sup>o</sup>) Binage profond (avec suppression des bourrelets séparant les raies plates) dès que le sol s'est un peu ressuyé.

## II - LONGUEURS ET ORIENTATION DES DISPOSITIFS D'IRRIGATION

L'état actuel des études ne permet pas de préconiser avec précision les dimensions de dispositifs pour les plaines de la rive gauche de la Basse Moulouya. Nous avons dégrossi le problème, compte tenu des études diverses disponibles actuellement y compris celles diffusées par le Centre d'Expérimentation de l'O.N.I. en classant les terres en trois catégories.

a) Les terres de pente faible : la pente est inférieure à 1 %. Elles se trouvent surtout dans les plaines du Gareb et du Bou Areg. Dans ces terres, il est possible d'envisager des dispositifs de longueur importante (150 à 250 m) orientés dans le sens de la pente, car ces terres sont en même temps d'un relief régulier. A notre avis, un simple régalinge, après les labours, doit, sauf exception, suffire à les transformer en des surfaces planes à pente uniforme : on pourra employer, par exemple, des engins du genre pelle niveleuse tractée.

Notons que pour obtenir de telles longueurs de raies, il faudra admettre en tête des débits assez importants (par exemple :  $\frac{1,5 \text{ l/s}}{\text{pour une pente de l'ordre de } 5 \text{ o/oo}}$ ) la perméabilité, par ailleurs en général assez peu élevée autorisant des dispositifs longs.

b) Les terres de pente moyenne : pente comprise entre 1 % et 4 %. Quoique que nous ayons fait fonctionner sans érosion significative des raies avec des pentes de 2,5 %, nous pensons qu'il vaut mieux limiter à une pente de l'ordre de 1 à 1,5 % les irrigations dans le sens de la plus grande pente, surtout parce que les débits deviennent facilement érosifs et que pour ces pentes, il est difficile de créer des dispositifs de longueur notable sans travaux de terrassement importants.

Nous avons donc choisi, dans ce cas, d'orienter les dispositifs dans le sens des lignes de niveau, plus précisément de manière telle que les raies constituent des isoclines de pentes de l'ordre de 3 à 8 o/oo environ. Dans ce cas, la longueur de raies ne pourra vraisemblablement pas dépasser beaucoup 100 m, le terrain devenant nettement plus difficile.

Dans ce cas, il faudra adapter le débit à admettre en tête des dispositifs de manière à assurer le rendement maximum de l'irrigation.

c) Les terres en pente forte : Si la pente dépasse 4 %. La seule méthode d'irrigation praticable nous semble être la rigole de débordement pour les pâturages améliorés et les céréales, et la raie simple ou double pour les arbres. Ici encore, des éléments devront être fixés par une expérimentation rapide surtout orientée vers la recherche des espacements de rigoles non érosifs, espacements variables en fonction de la pente et de la couverture végétale.

Notons pour terminer que l'irrigation rationnelle à la raie nécessite de mettre en eau la raie avec un débit assez important, puis de ramener ce débit à des proportions moindres : c'est le débit d'entretien. Cette pratique paraît quelque peu complexe et nécessitera certainement une période d'adaptation assez laborieuse.