

Pédo-

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
ET DE LA RÉFORME AGRICOLE

Direction de la Mise en Valeur

Centre des Expérimentations

BESOINS EN EAU DU COTON
ET DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE

Principaux résultats obtenus par le
Centre des Expérimentations

Par A. RUELLAN
Maître de Recherches ORSTOM
Chef du C.E.

d'après les travaux de
J. BIGOT
Chef Adjoint du C.E.

Décembre 1967

Cette note a pour objet de résumer brièvement les résultats obtenus par le C.E. et ses Stations Expérimentales dans le domaine de l'étude des besoins en eau de deux cultures fondamentales pour la mise en valeur des Périmètres irrigués : le coton et la betterave sucrière.

Ces résultats sont le fruit de 11 années de travail pour le coton et de 6 années pour la betterave, les essais ayant été lancés par Mr. DARLOT en 1953 puis dirigés par Mr. BIGOT qui termine actuellement la rédaction détaillée de toutes les conclusions obtenues : ces rapports (300 à 400 pages chacun) seront diffusés en 1968.

O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence

17 JANV 1968

n° 12003 ex 1 B

I. - LE COTON -

Les essais concernant cette culture (coton longue fibre, type Egyptien) ont été réalisés dans les Stations des Ouled Gnaou (Madla), Boughriba (Basse-Moulouya), Ouled Frej (Abda-Doukkala) et Sidi Slimane (Rharb). Cependant, c'est surtout aux Ouled Gnaou que l'essentiel du travail a été réalisé.

Les principaux résultats sont les suivants :

A - BESOINS EN EAU

Lorsque la culture est réalisée dans de bonnes conditions agronomiques (préparation du sol soignée, fumure suffisante, irrigations correctement appliquées, etc...), et pour des rendements de coton non égrené variant de 15 à 30 qx/ha., un quintal de coton non égrené nécessite 30 à 32 mm d'évapotranspiration. Il s'agit là cependant d'un minimum : dès que la culture est moins bien conduite, cette consommation par quintal augmente rapidement et atteint fréquemment 40-45 mm et même plus.

Etant donné ces chiffres de 30-32 mm, et en admettant que l'on désire obtenir des rendements de l'ordre de 25 qx/ha, l'évapotranspiration à assurer pour toute la culture est donc de 750-800 mm. Il s'agit là d'un chiffre maximum qu'il est inutile de dépasser mais il faut bien insister sur le fait que ce n'est pas parce que l'on assurera cette évapotranspiration que l'on obtiendra les 25 qx/ha, l'essentiel des résultats étant fonction des autres données agronomiques. Par contre on peut dire que l'on n'améliorera pas les rendements en dépassant ces 800 mm, du moins dans les conditions agronomiques actuelles.

A partir de ces chiffres, on doit maintenant calculer les véritables besoins en eau d'irrigation à la parcelle. Pour ce, il faut :

1°) Déduire les réserves en eau du sol avant la culture et les pluies qui peuvent tomber pendant la culture. Il s'agit de données très variables d'une année sur l'autre et en fonction des sols : en moyenne 100 à 200 mm. Les besoins en eau à couvrir pour l'irrigation pendant la culture sont donc, selon les années, de 600 à 700 mm.

2°) Tenir compte de l'efficacité des irrigations, c'est à dire majorer les 600-700 mm d'environ 10 à 20 % en cas d'irrigation par aspersion et de 30 à 50 % en cas d'irrigation par ruissellement. On aboutit alors aux chiffres suivants :

- Irrigation par aspersion : 6500 à 8500 m³/ha;
- Irrigation gravitaire : 8000 à 10 500 m³/ha.

Les fourchettes auxquelles on aboutit apparaissent donc comme assez larges : ceci démontre qu'en définitive un facteur essentiel est celui de l'efficacité des irrigations qui dépend de la parcelle (dimensions, nivellement pente, perméabilité, etc...), du mode d'irrigation, de l'organisation du tour d'eau et de la formation des agriculteurs (actuellement les 50 % de perte d'eau à la parcelle sont souvent dépassés dans les périmètres irrigués).

B.- MODALITES D'APPLICATION : LES DOSES -

Dans l'ensemble, le coton apparaît comme une plante très sensible à un déficit en eau du sol trop marqué. Ce n'est pas une culture pour laquelle il semble rentable de produire en évapotranspiration réduite, à moins que les conditions agronomiques soient excellentes.

Les exigences à respecter sont les suivantes :

1°) La profondeur d'humidification du sol doit être de 100-120 cm : dès que cette profondeur diminue, les rendements baissent.

2°) L'irrigation doit avoir lieu à chaque fois qu'à 20-25 cm de profondeur (10 cm au début de la culture), l'humidité du sol descend au-dessous de 50 % de la capacité utile (75-80 % de la capacité de rétention). Si on laisse le sol se dessécher trop souvent au-delà de cette limite, les rendements baissent sensiblement.

3°) Il ressort des chiffres ci-dessus que la dose d'irrigation efficace à majorer du coefficient d'efficacité, ne doit pas dépasser 70 mm : il est même préférable de travailler avec des doses de 50 à 60 mm, ce qui en irrigation par ruissellement, correspond à des doses de 650 à 900 m³.

4^e) Les périodes de fortes évapotranspiration se situent en juillet et surtout août et cela peut continuer jusqu'au début septembre. Les consommations journalières sont alors de 6 à 10 mm par jour. Or 9 mm par jour correspond à un débit fictif continu de 1,4 l/s si l'efficacité de l'irrigation est de 75 % et de 2,1 l/s si l'efficacité n'est que de 50 %. Une intensification des cultures cotonnières dans un périmètre irrigué réduit donc très sensiblement les surfaces irrigables en juillet et août.

5^e) Pour des doses de 60 mm (soit, en tenant compte du rendement de l'irrigation, 800 à 900 m³/ha à la parcelle), la répartition des irrigations, s'il n'y a aucune pluie pendant et juste avant la culture, doit être la suivante :

- 1 irrigation en mars (20 mars)
- 1 irrigation en avril (20 avril)
- 1 irrigation en mai (15 mai)
- 3 irrigations en juin
- 4 irrigations en juillet
- 3 irrigations en août.

Ces irrigations peuvent être déclenchées avec précision, soit en fonction d'une courbe d'évapotranspiration type établie d'après les résultats du C.E., soit d'après l'évaporation d'un bac colorado type A corrigé d'un coefficient calculé d'après les résultats du C.E. (les pluies sont bien entendues à déduire). Des coefficients ont également été calculés pour corriger des formules telles celles de HARGREAVES, BLANEY-CRIDDLE, TURC. Bien entendu, courbes et coefficients varient d'une région à l'autre en fonction des données climatiques.

C.- DATE D'ARRÊT DES IRRIGATIONS

Dans l'ensemble, les résultats démontrent qu'il n'est guère très intéressant de poursuivre les irrigations après la première récolte : l'augmentation de récolte qui peut en résulter n'est ni rentable, ni certaine.

Si l'on veut économiser de l'eau dès la fin août, on peut même arrêter les irrigations à la déhiscence des capsules : la baisse de rendement qui en résulte reste raisonnable (5 à 10 %).

D.- LES BRISE VENT -

Pour diminuer l'évapotranspiration potentielle, souvent trop forte au Maroc, ce qui limite les rendements, diminution qui permettrait une augmentation de l'évapotranspiration réelle; donc une meilleure utilisation de l'eau et une augmentation des rendements, différentes recherches conduites dans le monde ont montré que l'on pouvait utiliser des brise-vent placés à l'intérieur des cultures : brise-vent de maïs par exemple que l'on place en lignes tous les 20-30 mètres. Les brise-vent dont le nom est mauvais, ne servent pas seulement à diminuer l'action du vent sur l'évapotranspiration, mais plutôt à diminuer les apports d'énergie qui proviennent latéralement, à limiter les effets d'oasis.

L'utilisation des brise-vent dans les champs de coton est à l'étude depuis peu. Les résultats sont donc pour l'instant très provisoires.

Les résultats sont cependant encourageants, la présence de brise-vent de maïs, en réseau assez serré (15 m), ayant déjà permis une amélioration très sensible des rendements dans les stations des Ouled Gnaou et de Sidi Slimane.

II.- LA BETTERAVE SUCRIERE -

Comme pour le coton, les essais concernant cette culture ont été réalisés dans les Stations des Ouled Gnaou, Boughriba, Ouled Frej et Sidi Slimane. Cependant c'est surtout aux Ouled Gnaou que l'essentiel du travail a été réalisé.

Les besoins en eau de la betterave sucrière varient bien sûr considérablement en fonction d'une part des dates de semis, d'autre part de la longueur des cycles. On peut cependant nettement différencier deux ensembles :

- les semis d'automne et d'hiver, c'est-à-dire du 15 Septembre au 1er Mars;

- les semis de printemps, c'est-à-dire du 1er Mars au 15 Mai.

A.- LES SEMIS D'AUTOMNE ET D'HIVER -

1^o) Besoins en eau

Lorsque la culture est réalisée dans de bonnes conditions agronomiques (idem coton) et pour des rendements de 60 à 90 tonnes de betteraves à l'hectare, la consommation en eau ne doit pas dépasser 9 à 10 mm pour une tonne de betteraves.

Il serait bien sûr préférable de calculer ces consommations en eau en fonction des productions de sucre. Cependant ceci est pour l'instant difficile et dangereux pour deux raisons essentielles :

- les analyses de sucre qui sont réalisées par l'I.N.R.A., ne sont comparables d'une année sur l'autre que depuis 3 ans; avant les méthodes changeaient trop souvent;

- les teneurs en sucre varient très sensiblement en fonction des cycles, et les données actuelles sont encore trop peu nombreuses pour que des comparaisons précises puissent être faites.

Etant donné ces chiffres de 9-10 mm, une récolte de 60 T/ha de betterave nécessitera donc 550 à 600 mm, et pour 90 T, il faudra 800 à 900 mm. Mais il est inutile d'en fournir plus (voir les réserves faites pour le coton).

A partir de ces chiffres, on doit maintenant calculer les véritables besoins en eau d'irrigation à la parcelle. Pour ce il faut :

a) Déduire les réserves en eau du sol avant la culture et les pluies qui peuvent tomber pendant la culture. S'agissant d'une culture se développant en grande partie pendant la saison des pluies, ces données sont très variables d'une année sur l'autre, d'une région à l'autre et en fonction d'une part des types de sols, d'autre part surtout des dates de semis : on peut en gros considérer que les besoins en irrigation augmentent bien sûr quand on allonge la durée de végétation mais aussi quand on retarde la date de semis.

Aux Ouled Gnaou, en fonction de la pluviométrie, de la date de semis et de la date de récolte, les besoins en eau à couvrir par l'irrigation pendant la culture varient de 300 à 600 mm. A Sidi Slimane, 200 à 400 mm, fournis uniquement au printemps, suffisent.

b) Tenir compte de l'efficacité des irrigations (voir coton). On arrive alors, pour les Ouled Gnaou par exemple, aux chiffres suivants :

- Irrigation par aspersion : 3500 à 7000 m³/ha d'eau d'irrigation nécessaires à la parcelle;

- Irrigation par ruissellement : 4000 à 9000 m³/ha.

2°) Modalités d'application

Au contraire du coton, la betterave sucrière semée en automne et hiver apparaît comme une plante qui peut résister très correctement à un dessèchement accentué du sol. Par ailleurs, une profondeur d'humidification de 80 cm est suffisante.

A plusieurs reprises, des comparaisons de doses ont été effectuées, depuis 40 jusqu'à 80 mm : aucune différence dans les rendements n'a jamais été constatée. N'importe quelle dose peut donc être choisie en fonction

des paramètres de l'irrigation, des doses assez fortes, donc plus espacées dans le temps, permettant cependant une certaine économie d'eau (du moins en irrigation par aspersion).

En ce qui concerne la date d'arrêt des irrigations; les résultats encore très provisoires sont les suivants :

- Il est inutile de poursuivre les irrigations au-delà de 10-15 jours avant la récolte.

- Arrêter les irrigations avant 10-15 jours précédant la récolte provoque une diminution sensible des rendements. Cependant les diminutions ne sont jamais très importantes et si on manque d'eau dans un périmètre, on peut très bien prévoir l'arrêt des irrigations de la betterave jusqu'à 45 jours avant la récolte : le poids en sucre qui était atteint lors de l'arrêt des irrigations se maintient jusqu'à la récolte (il y a souvent diminution du tonnage de betterave mais augmentation de la teneur en sucre). Ceci peut être intéressant pour les récoltes tardives de juillet et août, permettant d'allonger la durée de fonctionnement de l'usine. On pourrait récolter pendant ces deux mois des betteraves qui auraient été irriguées jusque vers le 1er juillet et qui auraient atteint vers cette date 200 à 220 jours de végétation, donc un poids correct.

B.- LES SEMIS DE PRINTEMPS

C'est dans le but de pouvoir faire fonctionner l'usine deux fois par an que l'étude des semis de printemps a été entreprise.

Il s'avère cependant, après quelques années d'essais dans les stations de l'I.N.R.A. et du C.E. que les résultats de récoltes sont dans l'ensemble très mauvais. La betterave supporte très mal les grandes chaleurs de l'été, perd alors toutes ses feuilles et devient très sensible au parasitisme. En septembre, dès qu'il fait moins chaud, de nouvelles feuilles se développent et c'est bien sûr au détriment de la racine et de son sucre. Les meilleurs rendements obtenus ne sont que de 35-40 t/ha. de racines et de 5 T/ha de sucre, mais le plus souvent il faut se contenter de 25-30 T/ha de racines.

Les rendements faibles ayant nécessité malgré tout des irrigations importantes pendant l'été, il en résulte que ces betteraves, semées au printemps, sont également très peu intéressantes sur le plan de la consommation en eau : on arrive en effet à des besoins de 20 à 30 mm d'eau par tonne de racines, soit 2 à 3 fois plus que pour les semis d'automne. Par ailleurs, la betterave devient beaucoup plus exigeante sur le plan du dessèchement du sol : pour obtenir des rendements corrects, il faut irriguer avec des petites doses très rapprochées.

Les betteraves semées au printemps, ne semblent donc pas intéressantes. Il faut signaler cependant que quelques meilleurs résultats ont été obtenus en Basse-Moulouya et il est donc possible que les zones côtières nettement moins chaudes pendant l'été, soient plus favorables pour ces cultures.

C.- LES BRISE-VENT

Comme pour le coton, l'utilisation de brise-vent (maïs ou seigle) dans les champs de betteraves est à l'étude depuis peu.

Les brise-vent ont été placés d'une année sur l'autre à des distances variables : 37, 24, 19 m, et l'étude a été faite aussi bien sur des semis d'automne que sur des semis de printemps.

Jusqu'à présent, aux Ouled-Gnaou, les résultats ont été totalement négatifs. Par contre, dans les Triffa (Basse-Moulouya) un résultat nettement positif a été obtenu sur un semis de printemps.