

OFFICE NATIONAL DES IRRIGATIONS

DIRECTION DES ETUDES GENERALES

CENTRE DES EXPERIMENTATIONS

---

DETERMINATION

DES

BESOINS EN EAU DES CULTURES

RESULTATS OBTENUS

PERSPECTIVES NOUVELLES

A. RUELLAN

Maître de Recherches O.R.T.O.M.  
Chef du C.E.O.N.I.

---

Février 1965

---

Après quatorze années d'expérimentations consacrées à la détermination des besoins en eau des principales cultures irriguées pratiquées dans les grands périmètres d'irrigation du Maroc ; au moment où le dépouillement de ces expérimentations, actuellement en cours, est suffisamment avancé pour qu'il soit possible de connaître quels sont les principaux résultats obtenus ; au moment également où les recherches agronomiques, et en particulier celles réalisées en France par l'Institut National de la Recherche Agronomique (voir "L'eau et la production végétale" publié par l'I.N.R.A. en 1963) ont abouti à des résultats très importants, qui doivent maintenant être parmi les bases essentielles d'un programme d'expérimentations, qu'il faut orienter, non seulement vers la connaissance des besoins en eau, mais aussi, et surtout, vers la recherche de la production maximale de l'eau ; nous avons estimé nécessaire de rédiger cette note qui a donc pour but :

1<sup>o</sup>) De faire un très bref historique de ces quatorze années d'expérimentations, des buts recherchés, des essais réalisés, des difficultés rencontrées.

2<sup>o</sup>) De faire le point des résultats obtenus.

3<sup>o</sup>) De proposer, en fonction de ces résultats et des dernières recherches pratiquées en France et en Tunisie, les grandes lignes d'un nouveau programme d'expérimentations que nous voudrions commencer dès la campagne agricole 1965 - 1966 après l'avoir discuté et précisé avec la Direction Générale, la Direction des Etudes Générales, la Direction de la Mise en Valeur, les Directeurs de Périmètres et leurs Chefs de Service.

## I.- HISTORIQUE DE L'EXPERIMENTATION

Nous distinguerons trois périodes successives.

### A.- 1950 - 1957

La direction du Centre de Recherches et d'Expérimentation du Génie Rural (C.R.E.G.R.) est assurée par Monsieur DARLOT.

En Décembre 1956, dans le n° 3 des Cahiers du C.R.E.G.R., Monsieur DARLOT a défini de la façon suivante les objectifs poursuivis par les Stations Expérimentales d'Hydraulique Agricole : "la première tâche des techniciens responsables d'un périmètre irrigué doit être d'étudier les relations entre l'eau, le sol et la plante de façon à trouver la valeur des différents paramètres de l'irrigation! Le but à atteindre est une productivité maxima de l'eau qui exige d'une part une connaissance approfondie " des quantités optimum d'eau à distribuer aux plantes, cet optimum étant caractérisé par le maximum de rendement brut", d'autre part l'étude "des dispositifs d'irrigation les mieux adaptés à chaque sol et à chaque plante" de façon à obtenir "un excellent coefficient d'efficacité", enfin la conservation de la fertilité physique et chimique des sols.

Pendant cette période, c'est Monsieur DARLOT lui-même qui, en accord avec la Direction Générale et les Chefs d'Arrondissements, fixe les programmes d'expérimentations qui sont exécutés sous la direction des Chefs d'Arrondissements et sous le contrôle technique du C.R.E.G.R. En ce qui concerne l'utilisation des résultats, il avait été décidé que les essais seraient d'abord dépouillés par les S.E.H.A. puis exploités et interprétés par le C.R.E.G.R., à savoir par Monsieur DARLOT lui-même.

Pendant cette première période, trois Stations Expérimentales d'Hydraulique Agricole (S.E.H.A.) ont fonctionné d'une manière plus ou moins longue :

- La S.E.H.A. des Ouled Gnaou (Tadla ; Beni Moussa) de 1950 à 1957, dirigée par Messieurs SOLEILLE puis GUTH.

- La S.E.H.A. de Schouyaya (Triffa), de 1954 à 1955, dirigée par Monsieur LAGACHE.

- La S.E.H.A. de Soueilah (Haouz), de 1954 à 1957, dirigée par Messieurs LE LANDAIS puis L'HENORET.

Les thèmes des expérimentations furent les suivants :

1<sup>o</sup>) Les années 1951 et 1952 furent, à la S.E.H.A. des Ouled Gnaou (préparation du terrain en 1950), consacrées à l'installation de la Station, à l'étude des sols et à quelques essais de dégrossissage : essais sur différentes cultures de quatre doses d'irrigations et de quatre espacements fixés à l'avance. Les consommations en eau des cultures ne furent pas étudiées. Ces essais furent conduits sur les cultures suivantes : blé (1951 et 1952); coton (1951 et 1952), lin (1951 et 1952), luzerne (1952), maïs (1951 et 1952), fèves (1952). Les résultats obtenus furent donnés dans le n<sup>o</sup> 1 des Cahiers du Centre de Recherches et d'Expérimentation du Génie Rural.

2<sup>o</sup>) C'est en 1953 et surtout au cours de la campagne 1954 - 1955, que les premières véritables mesures de consommation en eau des cultures furent effectuées, en utilisant la méthode des bilans hydriques. L'évolution des besoins en eau des cultures, en fonction du climat et du développement physiologique des plantes, fut étudié tout en pratiquant deux traitements portant sur la profondeur à laquelle il faut humidifier le sol (deux profondeurs furent expérimentées : 0,30 m et 1,00 m) et sur le taux d'humidité à partir duquel il faut irriguer (côte d'alerte : deux taux furent appliqués : point de flétrissement et 50% de la capacité utile). Les cultures expérimentées furent les suivantes : blé tendre (2 années), coton, fèves, maïs d'été (deux années), maïs de printemps et luzerne à la S.E.H.A. des Ouled Gnaou ; blé tendre, coton, maïs de printemps, maïs d'été, luzerne et

fèves à la S.E.H.A. de Soueilah ; blé tendre, maïs d'été et maïs de printemps à la S.E.H.A. de Schouyaya. Les résultats obtenus firent l'objet du n° 2 des Cahiers du C.E.G.R.

3°) Les années 1956 et 1957 furent consacrées, dans les deux S.E. . . H.A. continuant à fonctionner, à préciser les résultats obtenus, en 1954 - 1955. Un plan d'expérimentation devant durer quatre années fut établi, plan qui prévoyait que par Station et chaque année une seule variance serait étudiée. A la S.E.H.A. des Ouled Gnaou, on continua en 1956 à étudier la profondeur d'humidification (0,50 et 1,00 m) pour une côte d'alerte de 50% de la capacité utile, ceci sur les cultures suivantes : blé tendre, coton, fèves, maïs de printemps, maïs d'été et luzerne ; en 1957 ce fut la côte d'alerte qui fut étudiée sur les mêmes cultures (50% et 13% de la capacité utile ; profondeur d'humidification : 1 mètre). A la S.E.H.A. de Soueilah, sur les mêmes cultures qu'aux Ouled Gnaou, c'est la côte d'alerte qui fut étudiée en 1956 (50% et point de flétrissement) et la profondeur d'humidification en 1957 (0,50 et 1,00 m). Cependant pour des raisons que nous ne connaissons pas, les dépouillements de ces expérimentations ne furent pas exécutés comme prévu par les S.E.H.A. et les dossiers, non dépouillés et qui ne parvinrent au C.R.E.G.R. qu'entre 1958 et 1960, sont très incomplets, souvent très difficiles à utiliser.

#### B.- 1958 - 1959

Il s'agit là pour le C.R.E.G.R., d'une période de transition. Monsieur DARLOT a quitté le Centre dans le courant de l'année 1957; il est remplacé par Monsieur RINGUELET jusqu'en Juillet 1958 puis par Monsieur BIGOT jusqu'en Janvier 1959 date à laquelle la direction est prise par Monsieur AMAYON. C'est à cette époque que fonctionnent activement les Sections Techniques de Contrôle des Irrigations (S.T.C.I.) à Sidi Slimane et aux Ouled Frej, qui se consacrent à l'étude des paramètres de l'irrigation, du petit machinisme agricole et à la vulgarisation ; la S.E.H.A.

de Soueïlah est fermée et l'étude des besoins en eau est très délaissée, ne se poursuivant, sans directives précises, qu'à la S.E.H.A. des Ouled Gnaou : c'est le Chef de la S.E.H.A. qui fixe lui-même les essais à réaliser, ceci en accord avec le Chef de l'arrondissement du Génie Rural de Marrakech ; le C.R.E.G.R. se contente de donner quelques directives concernant la technique et le matériel d'expérimentation. En 1958, les essais réalisés furent les mêmes qu'en 1957 sur luzerne, fèves et coton ; sur blé, deux nouvelles côtes d'alerte furent étudiées (60 et 75% de la capacité utile). En 1959 des essais de côte d'alerte furent réalisés sur luzerne, blé, artichaut et betterave demi-sucrière. Les résultats de ces deux années ne furent pas exploités immédiatement.

#### C.- 1960 - 1964

Le C.R.E.G.R., qui devient en 1961 le Centre des Expérimentations de l'Office National des Irrigations (C.E.O.N.I.) est dirigé par Monsieur AMAYON.

A partir de 1960, c'est Monsieur GUTH, nommé à Rabat, qui est chargé de contrôler la réalisation des essais besoins en eau, les programmes étant fixés en accord avec Messieurs AMAYON et BIGOT. Puis en 1962, au départ de Monsieur GUTH, c'est Monsieur BIGOT qui est chargé, en plus de son travail concernant les paramètres de l'irrigation, de tous les essais besoins en eau.

Par ailleurs, il avait été demandé à Monsieur BIGOT, dès la fin 1960, de commencer le dépouillement des expérimentations réalisées de 1956 à 1960, de voir en particulier ce qu'il était possible de tirer de ces essais. Monsieur BIGOT se rendit compte très rapidement que ces dépouillements soulevaient d'énormes difficultés, les raisons essentielles provenant de l'absence d'une véritable méthode d'étude des besoins en eau et d'instructions précises données aux Stations, d'où de nombreuses erreurs

dans la réalisation des essais et l'absence de nombreux renseignements indispensables. Monsieur BIEOT se consacra alors, en 1961 et 1962, à mettre au point dans tous ses détails, une nouvelle méthode permettant un contrôle permanent des essais et une interprétation rapide des résultats ; une "Instruction Générale pour l'exécution des expérimentations en vue de la détermination des besoins en eau" fut publiée en Décembre 1962.

Pendant ces années 1960 - 1964, cinq S.E.H.A. réalisèrent des essais pour la détermination des besoins en eau :

- La S.E.H.A. des Ouled Gnaou, sous la direction de Monsieur KAISER-RAMOS jusqu'en Septembre 1961, puis de Monsieur BERGER.

- La S.E.H.A. de Boughriba (Triffa), sous la direction de Monsieur L'HENORET jusqu'en 1961, puis de Monsieur KAISER.

- La S.E.H.A. de Sidi Slimane (Rharb), à partir de 1962 sous la direction de Monsieur SARRADE.

- La S.E.H.A. des Ouled Frej (Doukkala), en 1963 et 1964, sous la direction de Monsieur BOUGHABA.

- La S.E.H.A. du Zebra (Basse Moulouya), à partir de 1962, sous la direction de Monsieur TORRES-PUJOL.

Les essais réalisés furent nombreux.

En 1960 et 1961, on continua à rechercher pour différentes cultures quelles étaient les meilleures côtes d'alerte : les essais furent réalisés sur blé (deux années), artichaut, luzerne et betterave sucrière à la S.E.H.A. des Ouled Gnaou et sur haricot, coton (deux années), betterave sucrière (deux années) et maïs à la S.E.H.A. de Boughriba.

Mais à partir de 1962, une orientation nouvelle fut donnée aux essais. Tout en continuant à rechercher, dans les principaux périmètres irrigués du Maroc, dont les climats sont fort différents les uns des autres, quels étaient les besoins en eau maxima des principales cultures, une série d'essais portant sur les dates d'arrêt des irrigations, les doses

et les modes d'irrigation, les modes de plantation, les dates de récoltes, furent commencés. Il fut ainsi réalisé :

- Des essais sur la réduction de l'évapotranspiration par augmentation des espacements entre irrigations; coton (deux années à Boughriba, une année à Sidi Slimane et aux Ouled Frej), luzerne (deux années à Boughriba, à Sidi Slimane et au Zebra), napier (deux années à Boughriba), niora (une année à Sidi Slimane).

- Des essais sur la réduction de l'évapotranspiration en diminuant non pas le nombre mais les doses d'irrigations, ceci soit pendant toute la durée de la culture, soit seulement pendant certaines périodes végétatives : coton (une année aux Ouled Gnaou, à Sidi Slimane et à Boughriba), luzerne (une année à Sidi Slimane), blé tendre (deux années aux Ouled Gnaou et une année au Zebra), blé dur (une année aux Ouled Gnaou), maïs-fourrage (une année aux Ouled Frej).

- Des essais comparatifs d'irrigation à doses fixes et espacements variables : betteraves (une année aux Ouled Gnaou), luzerne (deux années à Boughriba).

- Des essais pour déterminer l'influence de la date d'arrêt des irrigations sur la précocité et le rendement du coton (deux années aux Ouled Gnaou, une année à Boughriba et aux Ouled Frej).

- Des essais pour déterminer les meilleures dates de récoltes de la betterave sucrière en fonction des dates de semis et des dates d'arrêt des irrigations (trois années aux Ouled Gnaou, deux années aux Ouled Frej et à Sidi Slimane, une année à Boughriba).

- Des essais sur les modes d'irrigation et de plantation du coton (une année aux Ouled Gnaou et aux Ouled Frej).

II.- LES RESULTATS OBTENUS

Quand on fait très rapidement, sans approfondir la valeur des résultats de chaque essai, le bilan de ces quatorze années d'expérimentations, on a le sentiment que d'une part un très gros travail a été réalisé d'autre part les résultats que l'on peut en attendre sont très importants et assez complets. Le tableau ci-dessous indique par S.E.H.A. et par culture, le nombre d'années d'expérimentation réalisées.

	Nombres d'années d'expérimentations						
	Schouyaya	Boughriba	Zebra	S.Slin.	O.Gnaou	O.Frej	Soueilah
Blé	1		1		13		3
Maïs print.	1	1			5		1
Maïs été	1				3		3
Coton		4		2	9	2	2
Betterave s.		3		2	4	2	
Luzerne		3	2	3	7		3
Fèves					5		3
Bersin				1			
Napier		2					
Maïs Four.						1	
Bet. $\frac{1}{2}$ suc.					1		
Artichauts					2		
Haricots		1					
Niora				1			
Lin					2		

Cependant, et bien malheureusement, dès que l'on commence à approfondir les choses, c'est à dire que l'on essaye d'exploiter les résultats, on s'aperçoit très rapidement que ce bilan n'est pas aussi brillant que prévu. Certes le travail qui a été réalisé est très important mais les résultats sont quelque peu décevants. Pourquoi ?

Les raisons en sont multiples, et nous croyons utile, ne serait-ce qu'à titre de leçons, de les analyser sommairement.

1<sup>o</sup>) Absence d'une organisation méthodique

Tout d'abord il faut rappeler que la mise au point d'une méthode d'expérimentation complète et détaillée permettant de donner aux Chefs de Stations des directives très précises, permettant au C.E.O.N.I. d'exercer un contrôle permanent du déroulement des essais, permettant d'éviter que des documents soient perdus, permettant enfin un dépouillement et une interprétation assez rapides des résultats, n'a été réalisée, par Monsieur BIGOT, que fin 1962. L'absence de cette organisation pendant près de dix ans a conduit à bien des erreurs d'expérimentations, à des renseignements souvent très incomplets, à la perte de nombreux documents, tout ceci rendant inexploitable un certain nombre d'années d'expérimentations.

2<sup>o</sup>) Interruption dans la direction des expérimentations

Il faut par ailleurs rappeler que entre le départ de Monsieur DARLOT en 1957 et la prise en charge de la direction des essais par Monsieur BIGOT en 1962, personne n'a vraiment été chargé au C.E.O.N.I. de diriger ces essais. C'est de là que proviennent partie, d'une part l'absence d'un véritable plan d'expérimentation à long terme, d'autre part l'inefficacité du contrôle des Chefs de Stations, qui n'ont pas tous été à la hauteur de leurs responsabilités, enfin le retard considérable pris dans l'exploitation des résultats, rendant cette exploitation, après le départ de ceux qui ont conçu et réalisé les essais, très difficile.

3<sup>o</sup>) Méconnaissance de l'importance de l'aspect agronomique de ces essais.

La troisième raison qui, à notre avis, rend bien des essais soit inexploitable, soit très incomplets, est que l'agronomie, la vie de la plante et le comportement du sol, ont trop souvent été non pas oubliés, mais délaissés. Nous ne voulons pas reprocher que les besoins en eau des cultures n'aient pas été étudiés en fonction des conditions agronomiques : travail et fertilisation des sols, variétés, modes d'irrigation, entretien des cultures, etc....; c'est un stade que l'on ne peut aborder que lorsque l'on a acquis un certain nombre de données de base suffisantes. Mais pour obtenir ces données de base, pour essayer de connaître les besoins en eau maxima d'une culture, et c'est le but essentiel que l'on a essayé d'atteindre, il faut que la culture soit placée dans les meilleures conditions agronomiques possibles, en particulier dans le domaine de la préparation des sols, de la fertilisation et de l'entretien des cultures ; il faut également que le développement de la culture soit très soigneusement suivi que les différents stades végétatifs soient notés, que tous les accidents soient enregistrés. Toutes ces conditions n'ont pas toujours été réunies d'où soit des rendements souvent très médiocres que l'on ne peut pas toujours expliquer, soit des courbes de consommation en eau que l'on ne peut pas toujours relier aux cycles végétatifs des cultures. Nous tenons à souligner que Monsieur DARLOT avait beaucoup insisté, en lançant ces essais sur les besoins en eau des cultures, sur les aspects agronomiques du problème : ses directives ont été trop vite oubliées.

4<sup>o</sup>) Difficultés matérielles

Enfin, et ceci est très important, si trop souvent les cultures n'ont pas été menées correctement, si des semis ont été faits avec du retard, si des engrais n'ont pas été apportés, si le travail du sol n'a pas été correctement réalisé, si certaines mesures n'ont pu être faites avec suffisamment de précision, la faute en revient très souvent non pas aux techniciens mais aux administrations dont ont dépendu et dépendent encore les S.E.H.A. Ces administrations n'ont jamais compris, et ne comprennent pas encore, que l'agriculture, et tout particulièrement l'expérimenta-

tion agricole, demande un minimum de personnel, un minimum de matériel immédiatement disponible, un minimum de souplesse administrative. Tant que chaque achat d'engrais, de semences, de petit matériel agricole, etc.....; tant que toute autorisation d'engager du personnel occasionnel pour entretenir les cultures; tant que tout ce dont une S.E.H.A. a strictement besoin, demandera des semaines et des mois pour être obtenu, nous ferons toujours de la mauvaise agriculture, de la mauvaise expérimentation,

0

0 0

Ceci étant dit, voyons maintenant quels sont malgré tout les nombreux résultats intéressants obtenus au cours de ces quatorze années d'expérimentations. Bien entendu, nous insistons sur le fait que nous ne pouvons pour l'instant donner que des indications, puisque les dépouillements de toutes les expérimentations sont loin d'être terminés : il est raisonnable de penser que la totalité de ces dépouillements ne sera terminée que vers la fin de l'année 1965.

Les résultats sont les suivants :

1<sup>o</sup>) On peut considérer que la courbe des besoins en eau maxima en fonction des stades végétatifs est maintenant assez correctement connue pour le blé, le coton, la betterave sucrière et la luzerne ; cette courbe est probablement moins bien connue pour les fèves et le maïs ; pour les autres cultures essayées, nous ne possédons que quelques indications.

2<sup>o</sup>) Les besoins en eau maxima de chaque culture en fonction des climats, c'est à dire en particulier les coefficients de correction qu'il est nécessaire d'apporter aux différentes formules qui permettent de calculer l'évapotranspiration en fonction des données climatiques, pourront être calculés avec une certaine précision pour les cultures et les S.E.H.A. suivantes :

- blé au Ouéd Gnaou ;

- coton aux Ouled Gnaou et à Boughriba ; une première approximation peut être obtenue aux Ouled Frej et à Sidi Slimane ;

- betterave sucrière aux Ouled Gnaou et à Boughriba ; une première approximation peut être obtenue aux Ouled Frej et à Sidi Slimane ;

- luzerne aux Ouled Gnaou ; une première approximation peut être obtenue à Boughribā, à Sidi Slimane et au Zebra ;

- une première approximation peut être obtenue pour le maïs et les fèves aux Ouled Gnaou.

3<sup>o</sup>) La profondeur à laquelle il faut humidifier les différents types de sols expérimentés pour obtenir une évapotranspiration maxima, semble correctement connue pour le blé, le coton, la betterave sucrière et la luzerne.

4<sup>o</sup>) L'influence de l'espacement des irrigations sur les besoins en eau et les rendements en irriguant non pas à dose constante où à espacement constant, mais en fonction d'une côte d'alerte prise à une profondeur variant avec l'âge de la culture, est assez bien connue, dans les conditions microclimatiques et pédologiques des années d'expérimentation, pour les cultures suivantes : blé, coton, betterave et luzerne ; elle est moins bien connue pour le maïs, les fèves et le napier ; pour les autres cultures les renseignements sont peu nombreux.

5<sup>o</sup>) Les besoins en eau de la betterave sucrière en fonction des dates de semis et l'influence des dernières irrigations sur les rendements en racines et en sucre, en fonction des dates de récolte, commencent à être correctement connus. De même pour le coton, l'influence de la date d'arrêt des irrigations sur la précocité et le rendement des récoltes a été assez bien étudiée.

6<sup>o</sup>) Enfin, des essais très importants concernant les doses d'irrigations, l'évapotranspiration réduite, l'influence des modes d'irrigation et des modes de plantation sur l'économie de l'eau, ont été commencés récemment ; les résultats sont encore très partiels mais déjà très intéressants.

### III.-LES BASES D'UN NOUVEAU PROGRAMME D'EXPERIMENTATION

Quand on doit, dans une région donnée, faire une étude complète de l'évapotranspiration, c'est-à-dire des besoins en eau des cultures, de façon à obtenir un rendement maxima pour l'eau disponible, les recherches et expérimentations qu'il est indispensable de réaliser, nous paraissent être les suivantes :

1<sup>o</sup>) Détermination de l'évapotranspiration potentielle qui est une donnée indépendante de la plante et du sol ; elle ne dépend que du climat.

2<sup>o</sup>) Détermination, quand ils ne sont pas connus, des cycles des besoins en eau des plantes que l'on veut cultiver, en fonction uniquement de leurs développements végétatifs ; il ne s'agit pas là de déterminer les besoins en eau réels des plantes, mais simplement, les cycles de leurs besoins en eau : ce sont donc des données qui ne dépendent que des plantes.

3<sup>o</sup>) Détermination, en fonction des climats et des cycles végétatifs, des besoins en eau pour obtenir un rendement maxima des cultures retenues.

4<sup>o</sup>) Adaptation de toutes ces données à la pratique de l'agriculture irriguée et étude de la productivité de l'eau, c'est-à-dire, des techniques agricoles qui permettent d'améliorer la production végétale (qualitativement et quantitativement) grâce à une meilleure utilisation de l'eau. Cette productivité de l'eau et la mise au point d'une pratique de l'irrigation dépendent, à la fois, des facteurs sols, plantes, climats et eaux.

A.- Détermination de l'évapotranspiration potentielle

L'évapotranspiration potentielle peut être considérée comme une "intégration" de toutes les données climatiques. C'est une donnée de base indispensable à toute expérimentation portant sur les besoins en eaux des cultures, sans laquelle toute interprétation est difficile.

A notre connaissance, cette donnée n'a jamais été mesurée au Maroc, et il nous semble urgent d'y remédier. Nous pensons que des évapotranspiromètres (bacs lysimétriques placés en plein champ, portant une plante pérenne, couvrant parfaitement le sol et que l'on arrose le plus souvent possible : les besoins en eau sont déterminés par différence entre l'eau apportée et l'eau qui est recueillie à la base du bac) doivent être installés le plus rapidement possible à raison de deux ou trois par périmètre, en fonction des régions climatiques de ces périmètres. Ajoutons que, dans le cadre de la décennie hydrologique qui commence cette année et à laquelle le Maroc doit participer activement, ces mesures de l'évapotranspiration potentielle sont très importantes.

B.- Détermination, en fonction des climats et des cycles végétatifs, des besoins en eau maxima des cultures

Ainsi que nous l'avons déjà précisé, il faut clairement distinguer deux recherches : d'une part, celle qui consiste à établir une simple courbe relative, non chiffrée, de l'évapotranspiration d'une plante cultivée, en fonction de son cycle végétatif ; d'autre part, celle qui tente de chiffrer cette courbe en besoins en eau maxima pour un climat donné.

La première recherche permet d'aboutir à des données de base tout aussi essentielles que l'évapotranspiration potentielle. Par les expérimentations déjà effectuées au Centre des Expérimentations et par la bibliographie, nous sommes déjà en possession de renseignements assez précis concernant quelques cultures importantes des périmètres irrigués <sup>marocains</sup> : en parti-

culier, le blé, le coton, la betterave sucrière et la luzerne. Il nous semble cependant important que ces données soient encore précisées, et que surtout on s'attache à les déterminer pour d'autres cultures: <sup>cultures</sup>maraîchères, cultures oléagineuses, cultures fourragères, arbres fruitiers. Il nous semble suffisant qu'une seule S.E.H.A. se consacre à ces essais, la meilleure méthode semblant celle des évapotranspiromètres.

Les résultats que l'on désire obtenir en poursuivant la deuxième recherche, c'est à dire la détermination des besoins en eau maxima d'une culture en fonction du climat, semblent également très importants. Cependant, il apparaît que cette recherche est extrêmement difficile, complexe : les besoins en eau d'une culture dépendent bien du climat, mais il ne s'agit pas du climat général d'une région ; il s'agit du micro-climat du lieu où se trouve située la culture, micro-climat qui dépend d'une multitude de facteurs météorologiques, biologiques, agronomiques, et qui est donc extrêmement variable, aussi bien dans le temps que dans l'espace. Par ailleurs, le climat n'est pas le seul facteur qui détermine l'évapotranspiration maxima d'une culture en fonction de son cycle ; il y a aussi le sol, sa richesse physique et chimique ; il y a aussi l'état sanitaire de la culture. Nous ne pouvons ici entrer dans les détails, mais nous conseillons à tous ceux qui veulent s'intéresser à ces problèmes, de lire, sinon toutes les études parues en 1963 dans les Annales Agronomiques Françaises (Volume 14, n° 4 et 5 ; ces études ont été ensuite rassemblées dans un ouvrage intitulé "L'eau et la production végétale"), du moins l'excellente synthèse qui en a été faite par M. HALLAIRE (article paru dans le Bulletin Technique d'Information des Ingénieurs des Services Agricoles - N° 189 - Mai 1964)

Il en résulte que toute recherche des besoins en eau maxima d'une culture est très longue et très décevante, les résultats pouvant être parfaitement contradictoires d'une année sur l'autre, et d'un point à un autre très rapprochés ; Il nous apparaît alors que cette recherche n'est pas indispensable, ou, du moins, n'est pas de notre ressort au Centre des Expérimentations. Nous devons nous contenter d'une idée générale, qui peut nous être fournie, soit par les évapotranspiromètres qui nous serviront à la détermination des courbes de besoins en eau, soit par des essais du genre de ceux déjà réalisés par le Centre des Expérimentations (nous avons vu, précédemment, que cette idée générale, nous la possédons déjà pour

un certain nombre de cultures et de S.E.H.A.) ; et nous devons nous intéresser beaucoup plus à l'étude de la pratique de l'agriculture irriguée et de la productivité de l'eau.

### C.- Pratique de l'agriculture irriguée et productivité de l'eau

Il s'agit là également d'une recherche longue et complexe mais qui peut, nous en sommes persuadés, aboutir tous les ans à des résultats, peut-être provisoires, mais directement applicables en grande culture.

Nous ne pouvons pas, ici non plus, entrer dans le détail des expérimentations qui sont à faire, et des données scientifiques qui seront les bases de ces essais (voir les articles déjà cités plus haut).

L'objectif étant d'améliorer la productivité économique de l'eau, c'est à dire d'améliorer la production végétale tout en économisant de l'eau, tout en augmentant le revenu net à l'hectare et tout en restant pratique, les données des expérimentations sont les suivantes :

- Pour améliorer la productivité de l'eau, c'est à dire augmenter la production végétale tout en économisant de l'eau, il faut essayer d'agir sur trois données : l'évapotranspiration potentielle qu'il faut diminuer, la transpiration critique des plantes qu'il faut augmenter, la quantité d'eau facilement utilisable dans le sol qu'il faut également augmenter.

- Pour atteindre ces objectifs, les brise-vent, les associations culturales, les assolements, le travail et la fertilisation des sols, les modes de semis et de plantation, l'état sanitaire des cultures, les modes d'irrigation, etc..., doivent être étudiés.

- Il est indispensable bien entendu de conserver en permanence à l'esprit que les solutions à rechercher doivent être pratiques et vraiment rentables.

Nous pensons qu'il est inutile d'insister plus longue-  
ment sur l'importance de ces essais que nous estimons urgent de commencer.

A RABAT, le 15 - 2 - 1965

Le Chef du Centre des Expérimentations

Signé : A. RUELLAN