

# HOMMES TERRE & EAUX

*Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*

**NUMERO SPECIAL**

**JOURNEES D'ETUDES SUR LA  
CEREALICULTURE (Blé et orge)**

Institut agronomique et Vétérinaire Hassan II

19 - 20 - 21 avril 1978



**Bimestrielle**

**Association Nationale des Améliorations Foncières de l'Irrigation et du Drainage  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
Association Nationale pour la Production Animale  
Association Nationale pour la Production, la Protection et l'Amélioration Végétale**

**9ÈME ANNEE - VOLUME 9 - NUMERO 35 - NOV. - DEC. 1979**

**SPECIAL**

**JOURNEES D'ETUDE SUR LA  
CEREALICULTURE ( Blés et orge )**

à  
l'Institut agronomique et Vétérinaire Hassan II

19 - 20 - 21 avril 1978



**NOTE**

1° - Ce numéro spécial, ne porte que sur les communications des deux premières journées (19 et 20 Avril 1978).  
Le thème de la 3ème journée « La commercialisation des céréales » a fait l'objet d'un document polycopié disponible à la Division des Affaires Economiques, route des Zaërs, Rabat.

2° - Ne sont reproduits ici dans leur intégralité que les textes qui nous ont été adressés sous une forme suffisamment condensée. Les autres communications ont été résumées. Les différentes communications ont donné lieu à des discussions dont l'intérêt a justifié qu'elles soient publiées.

**Le Bureau de l'ANAPPAV**

S O P R A M

SOCIÉTÉ DES PRODUITS AGRICOLES MAROCAINS

LES PRODUITS VÉGÉTAUX  
HARICOTS - LÉGUMES - JUS TOMATE - TOMATE PELÉE -  
CEREALES - FRUITS - ARACHIDES

Rue de la Kasr - B.P. 150

3738

Maroc



1978

# LA REUSSITE DES SEMIS : ANALYSE DES CONTRAINTES ET PROBLEMATIQUE

François PAPY\*

## RESUME

La mauvaise réussite des levées est une cause importante de la faiblesse des rendements. Il faut pour améliorer les techniques de semis connaître la nature des contraintes climatiques, analyser les modalités de préparation des terres. La mécanisation en permettant d'aller plus vite et de travailler dans de meilleures conditions constitue un progrès qui reste insuffisant tant qu'elle ne s'accompagne pas d'une diversification des outils. Si de bonnes solutions techniques sont connues en climat subhumide, un effort de recherche est à faire en zone semi-aride.

## I - INTRODUCTION

Des enquêtes culturelles sur blé et orge, dans diverses régions du Maroc (1-2-3-4-5) montrent que la réussite des levées est souvent très médiocre. Cela ne serait pas très grave si ces céréales avaient de fortes capacités de compenser une faible densité de peuplement par un bon tallage-épi. Or les coefficients de tallage-épi sont inférieurs à 1,5, même dans de bonnes conditions et pour des peuplements bas, de l'ordre de 100 à 150 pieds/m<sup>2</sup>. Comme on a montré que les peuplements d'épis sont souvent déficients, la réussite des levées est donc déterminante pour le rendement.

On peut chercher les raisons de cette déficience des levées en posant trois types de questions :

- le climat est-il particulièrement défavorable au « fonctionnement des lits de semences » et à leur préparation ?

- Les moyens techniques disponibles (traction et outils) permettent-ils de s'adapter aux contraintes climatiques ?

- Les systèmes de culture pratiqués n'expliquent-ils pas ces échecs, par un effet du précédent cultural et par une incompatibilité d'objectif des techniques de semis avec d'autres techniques ?

Par des essais modélisés en pots et par des essais en plein champ, nous avons déjà abordé les deux premières questions (6), tout au moins dans le Nord du Maroc. Par des enquêtes culturelles nous avons tenté de répondre à la troisième (3-4-5). Cette note vise à présenter de façon condensée les réponses apportées à ces différentes questions. Pour les comprendre il sera utile de se reporter au schéma de fonctionnement du lit de semence présenté ci-dessous et dans lequel les conditions influençant la germination sont distinguées de celles influençant l'émergence. La température n'est pas prise en compte dans ce schéma car en climat méditerranéen ce n'est pas une condition limitant la levée des orges et des blés.

## II. - ANALYSE DES CONTRAINTES.

### I. - Contraintes climatiques ; conséquences sur le fonctionnement et la préparation du lit de semence

a) - Du point de vue qui nous intéresse (la préparation des lits de semence et leur fonctionnement) on peut **caractériser** de façon très schématique le climat régnant au Maroc dans les zones céréalières comme suit :

- les chutes de pluies d'automne peuvent être très violentes : 20 années sur 100 on a enregistré, en Décembre, à Meknès, au moins un jour à intensité pluviométrique supérieure ou égale à 40 mm/j.

- les périodes pluvieuses en automne sont entrecoupées de longues séquences de beau temps au cours desquelles la surface du sol s'assèche vite ;

- l'arrivée des premières pluies est très irrégulière d'une année sur l'autre ;

- les premières pluies nécessaires pour rendre le sol travaillable avec des moyens techniques données, sont plus tardives en zone aride qu'en zone subhumide.

b) - Ces caractéristiques ont des conséquences sur le **fonctionnement du lit de semence** (voir schéma).

\* Département d'Agronomie - Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

(1) Un texte plus détaillé est disponible au Département d'Agronomie.

FRANÇOIS VARY

VARIABLES  
PROPRES A  
LA SEMENCE

CONDITIONS LIEES AU MILIEU

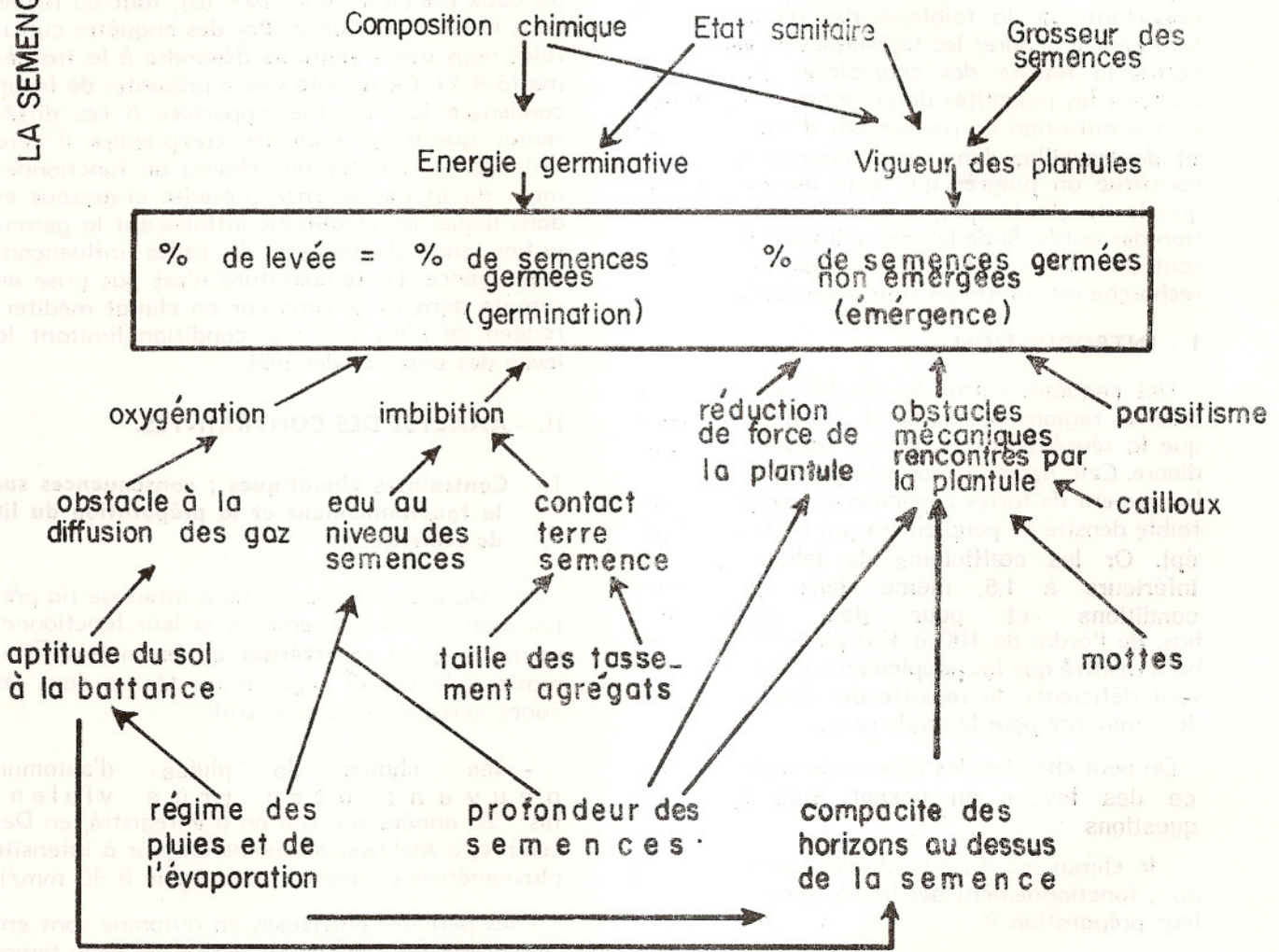


Schéma hypothétique du fonctionnement du lit de semence

a) - Les longues séquences de beau temps induisent dans le sol de forts gradients hydriques. Seules les semences suffisamment profondes trouvent dans le sol suffisamment d'eau pour germer. Les essais ont bien montré qu'il existait une profondeur optimum (d'autant plus grande que le contact terre-semence est mauvais), compromis entre les conditions de germination et d'émergence.

- La violence des pluies tasse en surface les sols sableux, détruit la structure des sols battants, qui séchant par la suite, donnent une croûte cohérente en surface. Dans un cas comme dans l'autre l'émergence est handicapée et dans le second cas, la germination peut l'être également par manque d'oxygénation. Les pluies violentes entraînent du ruissellement et souvent de l'engorgement dans les dépressions ; l'oxygénation s'y fait mal ; les semences meurent.

c) - Mais les conditions climatiques influent aussi sur les facilités à réaliser la **préparation des terres**. A la fin de l'été le sol est constitué d'un matériau sec et donc cohérent. Si les horizons de surfaces n'ont pas été fragmentés après la récolte du précédent cultural le sol est difficile à prendre à l'état sec. Il faut attendre les pluies ; les possibilités de reprises dépendent de la puissance de traction. Pour les raisons vues plus haut, à moyens de traction équivalents le début des préparations est plus tardif en zone aride qu'en zone subhumide.

## 2. - Contraintes techniques (traction et outils) ; conséquences sur le fonctionnement et la préparation du lit de semence

a) - La gamme des moyens techniques disponibles est faible. **Les outils sont peu variés** : en traction animale l'araire domine, sauf dans les sols légers où l'on trouve la petite charrue à versoir ; en traction mécanique c'est le pulvérisateur à disque ou cover-crop qui est unanimement adopté ; les rouleaux (crosskill ou autres), les semoirs sont d'un usage très rare. Le semis se fait à la volée ; sur « le tapis » si l'état structural du sol est satisfaisant, l'enherbement faible ou si le temps presse et sur un sol préparé à l'araire ou au cover-crop en cas contraires. Les semences sont recouvertes ensuite par les mêmes outils.

Les surfaces travaillées au tracteur augmentent ; en 1975 d'après une enquête de la Division des Affaires économiques on peut estimer que 42 % des surfaces emblavées reçoivent au

moins une fois le passage d'un tracteur. C'est surtout dans les plaines atlantiques Nord du Maroc que la mécanisation est la plus poussée.

b) - Le mode de semis à la volée et l'utilisation de l'araire du cover-crop ou de la petite charrue donnent des lits de semences dans lesquels les graines sont réparties sur une profondeur plus ou moins grande (\*) (pouvant dépasser 10 cm) dans un mélange plus ou moins homogène de terre fine et de mottes plus ou moins grosses. On peut parler de « lits de semence en vrac ». Dans de telles conditions le contact terre-semence est mauvais, ce qui nuit à la germination (voir schéma). De plus l'outil de recouvrement en remuant le sol augmente sa dessiccation en surface. Aussi ne peuvent germer que des semences très profondes, mais alors beaucoup d'entre elles ne peuvent émerger. Le pourcentage de lever n'est presque jamais supérieur à 50 %.

Les lits de semences « construits », réalisés au semoir donnent un meilleur contact graine-terre, parce que la terre est plus fine et plus tassée autour de la semence. Les graines peuvent être placées à profondeur régulière. Aussi dans les mêmes conditions climatiques que pour les semis à la volée il est rare qu'on obtienne moins de 70 % de levée.

Mais alors pourquoi le semoir n'est-il pas plus utilisé ? C'est qu'il ne permet d'obtenir un bon lit de semence que si au préalable la parcelle a été **finement préparée et nivelée**. Sur un sol trop motteux, le semoir saute, sème irrégulièrement. Or le manque de matériel, mais aussi la nécessité dans laquelle sont les agriculteurs de préparer vite le sol dans un nombre de jours disponibles réduit, explique que les parcelles ne puissent être suffisamment travaillées pour recevoir un passage de semoir.

c) - La mécanisation offre malgré tout **des possibilités de mieux préparer les terres**. Jusqu'à présent elle a surtout permis d'aller plus vite donc de semer à temps et dans certaines zones, d'emblaver plus de surfaces, mais en rendant possible plusieurs passages elle devrait maintenant permettre, en se développant, de mieux affiner les horizons de surfaces et de les tasser pour peu qu'elle s'accompagne de **l'emploi d'autres outils que le cover-crop** : appareils à dents, rouleaux crosskills.

(\*) Selon que le semis a été fait ou non sur le tapis et selon l'outil de recouvrement.

### 3. - Contraintes liées aux systèmes de culture (succession culturale, ensemble des techniques)

a) - L'état structural du sol laissé par le précédent n'est pas sans influencer les préparations des semis. Il est souvent meilleur derrière plante sarclée que derrière céréale. Par ailleurs tout travail du sol réalisé après la récolte précédente, rend plus aisées les façons d'automne. Mais cette pratique, parfois usitée après légumineuses à graine, ne se fait guère derrière céréale, les chaumes servant de parcours. Les contrats annuels passés en fin d'été, si fréquents au Maroc, restreignent aussi cette façon culturale et constituent ainsi un gros obstacle à l'amélioration des techniques de semis.

b) - Mais la préparation des terres a d'autres fonctions que la seule réussite des levées, elle doit notamment viser le contrôle des adventices. Or comme en climat méditerranéen il ne pleut pas en été, on ne peut espérer obtenir des levées de mauvaises herbes qu'après les premières pluies ; il faut souvent attendre 15 jours à trois semaines pour les retourner et semer, ce qui en année tardive peut être incompatible avec une place judicieuse du cycle cultural par rapport au régime pluviométrique sur l'année entière.

### III. - PROBLEMATIQUE DANS DEUX TYPES DE REGION CLIMATIQUES

C'est dans les zones semi-arides à arides que les préparations de semis sont les plus délicates et que les levées sont les plus déficientes ; c'est dans ces zones en effet :

- que le temps entre les premières pluies suffisantes pour ameublir le sol et les dates limites de semis à ne pas dépasser sont les plus faibles, réduisant ainsi les jours disponibles pour travailler la terre ;

- que les sols sont les plus cohérents en sortie d'été, surtout dans les zones les plus arides où les légumineuses ne pouvant être cultivées, il n'existe que des successions céréalières sans plante sarclée ;

- que le contrôle des mauvaises herbes est le plus nécessaire pour la même raison.

On comprend aisément les difficultés à préparer le sol en traction attelée ; la traction mécanique en augmentant la vitesse permet, une fois les premières pluies tombées, de multiplier les façons, ce qui est le plus souvent bénéfique. Mais comme dans ces zones il s'agit de semer le plus tôt possible sans compromettre la levée, de nouveaux itinéraires techniques sont à mettre au point :

- création d'une structure fine et tassée à partir d'états structuraux secs et cohérents grâce à l'emploi d'appareils à dents et de rouleaux brise-mottes.
- semis superficiels\*
- désherbage chimique

Des solutions peu onéreuses sont à mettre au point.

Dans les zones subhumides comme les plaines atlantiques nord du Maroc, les problèmes rencontrés pour la préparation des terres sont moins aigus. Toutefois à partir de décembre le nombre de jours disponibles pour travailler sol peut être réduit en raison de l'abondance des pluies (9). Aussi ne doit-on pas trop tarder. Dans ces zones aussi il faut s'équiper pour être à même, les années tardives, de travailler en sec. Les appareils à dents rigides, les rouleaux brise-mottes du type krosskill doivent être généralisés ; ils constituent des préalables à une extension des semoirs qui constituent un net progrès technique.

### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE MONSIEUR PAPY

ARIFI - Les conclusions formulées par le conférencier recourent celles obtenues à la DRA à Merchouch. La profondeur idéale se situait entre 5 à 6 cm.

Par ailleurs on a observé que pour des semis postérieur au 15 Décembre on avait intérêt à augmenter de 20 à 30 % la densité de semis.

(\*) - En semis précoce en zone aride le semis superficiel est préconisé (7-8), car dans ces zones les premières pluies ne sont pas souvent suffisantes pour la survie des plantules ; aussi les semences ne doivent elles pas germer tout de suite, ceci demanderait, nous semble-t-il à être vérifié.

Le blé tendre semble accuser de plus forts pourcentages de levée que le blé dur. De la même manière nous avons observé que les orges de brasserie ont un taux de réussite plus élevés que les polystiques.

M. PAPY :

— Pour les semis au semoir la profondeur de 5 à 6 cm me semble correcte sauf peut être pour les semis précoces en zone arides où il faut éviter une levée généralisée avant que le profil n'ait été suffisamment humecté. De l'avis de certains auteurs que j'ai cités en référence il faut semer superficiellement. Il y aurait là une expérimentation à faire, spécifique aux zones arides. Cette expérimentation devrait être accompa-

gnée d'une étude fréquentielle des quantités de pluies tombées au cours d'une même séquence.

Je profite de cette question pour dire que lorsque l'on sème dans un lit de semence assez sec et cohérent en surface il vaut mieux utiliser des semoirs à socs plutôt qu'à disques ; la profondeur du semis y est plus régulière.

Si l'on doit augmenter la dose de semis lorsque l'on sème au delà d'une certaine date ce n'est pas parce que les chances de réussite de semis sont moins bonnes ; a priori on ne peut rien dire : cela dépend des conditions de travail du sol et des séquences de pluie après semis. Si l'on doit augmenter les doses de semis c'est que le coefficient de tallage épi est plus faible en semis tardif qu'en semis précoce.

Je n'ai pas beaucoup d'idées sur les différences de réussite de semis entre espèce. Mais on sait cependant que dans des conditions difficiles de levée et notamment quand la plantule une fois germée rencontre des obstacles, la vigueur intervient sur la capacité d'émergence (voir figure 1). Or cette vigueur dépend partiellement de la grosseur des grains dont on sait que c'est une caractéristique variétale. De toute façon lorsque l'on compare entre elles des variétés, il faut s'assurer que dans chaque cas les semences ont été produites et conservées dans les meilleures conditions.

**MEUNIER** - Existe-t-il des problèmes de levée spécifiques de la variété de blé dur, Hadj Mouline ? Dans des essais réalisés à la Station d'Achaouia (Erfoud) nous avons toujours remarqué une levée très faible pour cette variété. Le niveau de levée est très faible.

**LELIEVRE** - En 1975-76, à Rabat (sols sableux) sur des essais mis en place avec un petit semoir à 4-5 cm de profondeur (un essai semé le 26-12-75 et un semé vers le 8-1-76) on obtient 88-90 % de levée avec Hadj Mouline comme avec les autres variétés testées (Kyper. 2777, Balilla - V.G. 908 et Nesma 149). Cette réussite est connue à 2-3 % près car les graines ont été comptées ligne par ligne avant le semis.

**TOURKMANI** - Avez-vous fait des essais sur le délai entre le dernier passage pour la préparation du lit de semence et la réalisation du semis ?

**PAPY** - Non, car ce délai n'est pas en soi une condition de réussite de la levée. Tout dépend des conditions climatiques qui se déroulent pendant ce délai.

**TAHIRI** - A quel taux optimal d'humidité du sol faut-il semer ?

**PAPY** - Ce n'est pas en fonction du taux d'humidité du sol que l'on doit définir quand on sème. Dans certains cas on a intérêt à semer en sec. Par contre on peut répondre à la question quel est le taux d'humidité optimum pour la germination ?

Si l'aération du sol est suffisante l'humidité à la capacité au champ représente vraisemblablement le meilleur taux d'humidité.

**TAHIRI** - Après une pluie importante doit-on reprendre le sol, faut-il tenir compte de la structure du sol, de la levée des adventices ?

**PAPY** - La décision de reprise du sol dépend effectivement de son état structural après la pluie. Pour ce qui est des adventices, je peux donner la réponse suivante : s'il s'agit d'une pluie précoce, on a intérêt à attendre la levée des mauvaises herbes pour les détruire après.

Mais si la pluie a lieu à une époque que l'on juge limite pour semer, il faut semer dès que l'on peut entrer dans le sol sans le gâcher.

**ELATTIR** - Dans le cas des sols sableux du Souss quelle est l'importance du travail du sol sur la réussite de semis ?

**PAPY** - Les sols sableux présentent la caractéristique suivante : ils se tassent très facilement sous l'action violentes, de pluies mais ils sont également faciles à reprendre. Sur un semis déjà réalisé une pluie violente tasse les horizons de surface ce qui gêne l'émergence des plantules et ceci même si les horizons restent humides. Il faut penser à passer une herse légère ou des branches de jujubier.

Il est à noter un comportement très différent des sols sableux et limoneux battants. Dans ce dernier cas si une pluie violente a créé au-dessus des semences une couche littée, cette dernière gêne l'émergence si elle sèche par la suite (vrouite de battance), mais si cette couche reste humide, elle n'a pas une cohésion telle qu'elle gêne l'émergence des plantules.

**IHAMOUTEN** - Quel est l'intérêt des semis directs sans travail du sol ?

**PAPY** - Son intérêt c'est de simplifier le travail de la parcelle. Son inconvénient premier (à court terme), c'est de ne pas permettre un contrôle des adventices. Aussi cette technique n'est-elle à conseiller que si l'on maîtrise bien (et de façon économique) le désherbage chimique.

Par ailleurs, sans travail du sol on n'enfouit pas beaucoup les engrais et il me semble qu'il faudrait les enfouir plus profondément qu'on ne le fait d'habitude dans des climats qui produisent des dessèchements importants du sol en surface, comme c'est le cas dans les types de climat dont ne j'ai parlé ceci mériterait d'ailleurs une étude. Enfin le non travail du sol a des répercussions sur la propagation des maladies.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) - BOURGEOIS A. 1975 - Résultats d'une enquête agronomique sur la culture du blé dur dans la région d'Azrou - Hommes, Terre et Eaux. Vol. 4 N° 15.
- (2) - ANECHOUM M. 1975 - Etude agronomique blé dur dans la région de Larache - Mémoire de 3ième Cycle - Inst. Agr. et Vét. Hassan II
- (3) - PAPY F. 1976 - Enquête sur les possibilités d'amélioration de la culture du blé en périmètre irrigué - Le Maroc agricole n° 83 et 84.
- (4) - LACROIX B. - LELIEVRE F. 1977 - Problèmes posés par la culture du blé in diagnostic agronomique dans les coopératives de la région agricole de Moghrane - Inst. Agr. et Vét. Hassan II - Dép. d'Agronomie.

(6) - FENECH J. & PAPY F. 1977 - Conditions de  
résultats de la levée en climat méditerranéen.  
Cas des cultures de céréales) en sec au Nord  
du Maroc - Ann. Agron. 1977, 28 (6), 599-635

(7) - ARNON I. (1972) - Crop production in dry  
régions vol. 2 Leonard Hill - LONDRES.

(8) - SEBILLOTE M. et al. (1973 et 74) - Deux  
rapports de missions sur la céréaliculture  
dans les hautes plaines algériennes.

(9) - BUSSIERE Ph. (1976) - Etude fréquentielle  
pour le travail du sol - Hommes - Terre  
et Eaux No 18.

LISEZ



# HOMMES, TERRE ET EAUX

*Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*

## BULLETIN D'ADHESION ET D'ABONNEMENT

en dernière page à découper et à nous retourner

## Analyse de l'Elaboration du Rendement du Ble dur dans des Essais Technique dans le Gharb

**Bernard LACROIX (\*)**  
**et Francois LELIEVRE (\*)**

(Exposé par Francois LELIEVRE)

### RESUME DE L'EXPOSE (1) :

Les essais d'itinéraires techniques, encore appelés essais synthétiques, visent à recombinaison entre elles des techniques d'amélioration de la production mises au point de façon très sectorielle par la recherche analytique, notamment à travers les essais factoriels classiques. C'est une étape absolument nécessaire pour le passage à la pratique car elle permet d'apprécier les interactions entre techniques et également de tester en grande parcelle le degré de maîtrise des améliorations proposées puisque le chercheur se fixe au départ un objectif de rendement.

Deux essais de ce type implantés en 1975-76 à Moghrane (Gharb) ont montré que sous ce climat très arrosé en hiver la maîtrise de hauts rendements (50 qx/ha avec les blés modernes) est encore mal assurée car :

- la réussite de la levée est mal maîtrisée, même au semoir à cause des difficultés de préparation des terres.

- le raisonnement de la fertilisation azotée est encore très approximatif car les références sur les résidus derrière différents précédents et sur le rythme des minéralisations sont très insuffisantes.

- Les géotypes actuellement disponibles sont encore trop sensibles aux accidents fréquents dans cette région humide : verse et attaques parasitaires, notamment septorioses et rouilles. Cependant des rendements de l'ordre de 40 qx/ha ont pu être réalisés dans des conditions difficiles (rizières) avec comme seules améliorations par rapport aux techniques des agriculteurs de la région (2) : utilisation de variétés améliorées (Balilla V.G. 908, Mara 3597, Nesma 149) ; semis à la volée nettement plus dense (400 à 550 graines/m<sup>2</sup>) ; renforcement des apports d'azote qui ont pu être concentrés au début de la montaison puisque le peuplement de départ était élevé, ce qui a permis de réduire les risques de lessivage et de verse, celle-ci étant beaucoup plus fréquente lorsque les apports sont précoces.

### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE Monsieur LELIEVRE

M. FARAJ - Il apparaît que parmi tous les facteurs testés la variété et la date de semis sont les plus déterminantes sur le rendement et sa formation, puisque les résultats concernant le rendement et toutes ses composantes (sauf le nombre de pieds/m<sup>2</sup>) sont présentées en regroupant les parcelles uniquement par variété. Cette comparaison a donné un résultat équivalent.

LELIEVRE - Oui, c'est exact. Mais en fait les travaux de préparation étaient pratiquement les mêmes (labour et cover-cropage) et c'est plutôt le mode de mise en place qui différait tant par la dose semée que par l'outil d'enfouissement. Les contrôles ont montré que la levée est peu différente et peu supérieure à 50 %, ce qui a conduit à des peuplements-pieds relativement faibles dans l'ensemble malgré des doses de semis fortes ou très fortes par rapport aux doses habituelles des agriculteurs qui sèment 200 à 350 grai-

(\*) Ing. Agron. Dép. d'Agron. Inst. Agron. et Vét. Hassan II

(1) - Texte intégral de l'exposé (22 p. photocopées) disponible au Dép. d'Agron. Inst. Agr. et Vét. Hassan II à RAAT.

(2) - Voir exposé de la 2ème journée : « Analyse des conditions de culture des céréales d'hiver dans les plaines du Nord-Ouest du Maroc (Gharb occidental et Loukkos) », par F. Lelièvre.

nes/m<sup>2</sup> en général. Grâce à un fort tallage épi, lié à une disponibilité en azote très élevée, les différences de peuplement suivant la dose de semis ont été compensées, et on peut donc dire que le mode de mise en place n'a pas eu d'effet net ; on l'a évidemment vérifié avant de regrouper les parcelles pour simplifier la présentation des résultats.

**OUATTAR** - Y a-t-il des conclusions spécifiques à chaque type de matériel génétique (blé dur ou blé tendre) dans la réalisation des niveaux de composantes du rendement que vous avez donné ?

**LELIEVRE** - Sur le plan strict de la réalisation des composantes du rendement (valeurs quantitatives) il est plus important de parler de variété que d'espèce. Dans les objectifs fixés nous avons mis à part Kyperouda 2777 non pas parce que c'est un blé dur mais parce que c'est une variété de type ancien à paille haute, à faible rapport grain/paille, sensible à la verse, et donc avec des potentialités de production de grain plus limitées que les trois variétés de blé tendre utilisées. Il faut noter que pour ces dernières si on a le même objectif de rendement, celui-ci n'est pas réalisé de la même manière suivant la grosseur des grains de variétés. Mais nous n'avons pas testé des variétés récentes de blé dur comme Cocorit et Hadj Mouline, pour lesquels on peut se fixer des objectifs au moins égaux à ceux présentés pour les trois variétés de blé tendre testées ici.

**DOTCHEV** - Au cours de l'exposé et des discussions, on semble prendre comme hypothèse que les blés au Maroc ont un tallage faible et qu'on ne peut pas compter sur le tallage pour l'augmentation du peuplement-épi et des rendements. Or, nos études conduites à la D.R.A. ont montré qu'on réussit, même à partir de faibles peuplement-pieds, à obtenir des peuplement-épis très élevés, de l'ordre de 400 à 500 épis/m<sup>2</sup>. Le tallage des blés est donc une grande possibilité de récupération d'une levée insuffisante. De plus, on constate que très souvent la production des talle-épis dépasse par le nombre de grains et le poids dent pas de talle-épis.

**LELIEVRE** - Les résultats que vous citez semblent très exceptionnels et doivent correspondre à des résultats de station et sans doute de semis précoces. L'affirmation de faible tallage-épi résulte de cinq années d'enregistrements d'essais à Rabat et à Meknès, plus des enquêtes culturales dans diverses régions du Maroc. Tous ces résultats montrent que l'on obtient effectivement un tallage-épi important quand le peuplement est faible, même avec des variétés anciennes de blé dur à faible potentialité de tallage comme Kyperouda 2777 ou Oued Zenatti 2909. Mais avec un peuplement-pied correct, de l'ordre de 200-250 pied/m<sup>2</sup>, tous les résultats montrent que le tallage-épi est réduit : il est généralement compris entre 1,2 et 1,5 et s'approche de 2.0 dans les conditions les plus favorables

(semis précoces et forte disponibilité en azote du stade 3 feuilles et au début de la montaison). Ce coefficient se rapproche de 1 lorsque l'on augmente le peuplement-pied, de sorte qu'il semble y avoir une limite de l'ordre de 300-350 épis/m<sup>2</sup> difficile à dépasser alors que l'accroissement des rendements passe par des peuplements de l'ordre de 450 ou 500 épis/m<sup>2</sup> pour les variétés modernes. Dans l'exemple présenté ici, on a atteint cette limite, mais c'est grâce à une énorme disponibilité en azote à un stade précoce qui accroît considérablement les risques de lessivage dans les régions les plus pluvieuses comme le Gharb occidental (voir exposé du lendemain) et surtout les risques de verse. De plus, la vitesse de croissance est telle que les talles en retard sur les brins-mâitres sont très concurrencées et beaucoup de celles-ci ne donnent que des épichons sans grain. C'est donc tout un ensemble de considérations à partir de résultats obtenus au champ qui nous ont conduit à rechercher des itinéraires techniques permettant d'emblée une levée de l'ordre de 300 pieds/m<sup>2</sup> (ce que nous n'avons d'ailleurs obtenu que rarement) en renforçant notablement les doses de semis.

**MEUNIER** - J'ai observé les mêmes limites au tallage-épi dans mes essais en milieu saharien ; la parcelle ayant le mieux tallé a eu 396 épis/m<sup>2</sup>.

**TAHIRI** - Pourtant cette année on a observé un tallage important dans certaines parcelles.

**EL MOURID** - C'est lié à la très forte attaque de cécydomie sur les brins-mâitres et les premières talles, qui favorise beaucoup le tallage, mais herbacé surtout.

**LELIEVRE** - A propos de cette densité de levée, il faut d'ailleurs remarquer que les meilleurs résultats en périmètre irrigué sont obtenus par des agriculteurs qui utilisent le semoir, ou qui en semant à la volée renforcent les doses de semis jusqu'à 180-200 kg/ha (exposé de M. Papy sur la céréaliculture dans les périmètres irrigués). Il semble bien qu'il y ait la même tendance en zone bour. Les agriculteurs ont donc senti cette voie de progrès.

**Mme BANIAAMEUR** - Les doses doivent d'ailleurs être modulées en fonction de la variété ou du lot de semence.

**LELIEVRE** - Il est effectivement important de changer d'unité et de raisonner en nombre de graines semées par mètre-carré. En irrigué ou en bour favorable et avec les modes de semis autres que le semoir pour lesquels l'espérance de réussite de la levée est de 50 à 60 %, il ne semble pas raisonnable de semer moins de 350 à 400 graines/m<sup>2</sup>, c'est-à-dire au moins 200 kg/ha pour un blé à gros grain comme Nesma 149 et 170 kg/ha pour un blé à grain moyen. Ces doses peuvent être diminuées de 20 % si on utilise un semoir en lignes dans un lit de semences permettant une bonne levée.

## ESSAIS D'ITINERAIRE TECHNIQUES SUR ORGE EN ZONE ARIDE (1)

A. BERRADA\*

### RESUME

La moitié de la superficie céréalière du Maroc se situe en zone semi-aride. Or ce n'est que récemment que des travaux exploratoires ont été réalisés par la Direction de la Mise en Valeur. Neuf essais ont été mis en place en 1976-77 sur lesquels quatre seulement ont donné des résultats fiables qui mon-

trent la supériorité des semis précoces sur les semis tardifs, l'importance du contrôle des adventices, l'intérêt de la fertilisation azotée pour la production de paille, et laissent entrevoir quels peuvent être les avantages mais aussi les inconvénients d'outils nouveaux comme le chisel et le semoir combiné. Ces essais constituent le début d'un long programme.

### I - INTRODUCTION :

Au Maroc, environ 4,5 millions d'hectares sont emblavés chaque année en céréales, soit plus de 70 % de la S.A.U. totale actuelle. La moitié de cette superficie céréalière se trouve dans les zones arides et semi-arides où les disponibilités en eau et les techniques traditionnelles semblent constituer des freins à l'intensification de la production agricole.

Dans d'autres régions du globe : Turquie, Australie, U.S.A. etc. où la pluviométrie est également faible, (sa répartition étant parfois très différente d'une région à l'autre), les rendements céréaliers ont été nettement améliorés grâce en particulier à l'application de techniques dites de dryland-farming (Agriculture en sec ou Aridoculture) qui consistent à faire la meilleure utilisation possible de l'approvisionnement limité en eau de pluies.

Certaines de ces techniques ont été introduites au Maroc depuis une dizaine d'années, d'abord par des Sociétés de Matériel Agricole, ensuite par la Direction de la Mise en Valeur Agricole. Cette introduction a surtout consisté à vulgariser l'utilisation du chisel

et du semoir combiné sans expérimentation préalable qui est pourtant indispensable pour faire le point sur l'adaptation et les bénéfices apportés par ces deux outils ainsi que par d'autres techniques d'aridoculture. Pour combler plus au moins ce «vide expérimental», la Direction de la Mise en Valeur Agricole (bureau d'Aridoculture) a entrepris une série d'expérimentation, d'abord avec la SO. DE.A. (1974 à 1976), ensuite dans des centres de travaux, (à partir de 1976) en collaboration étroite avec le Département d'Agronomie de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

Je limiterai mon exposé aux essais de la campagne 1976-1977 en essayant de faire ressortir l'essentiel vu le temps qui m'est imparti. Vous trouverez plus de détails dans le rapport d'activité du bureau d'aridoculture pour cette campagne et le document de synthèse élaboré par M. Jouve et moi-même.

### II - LOCALISATION DES ESSAIS

Le programme de la campagne précédente portait sur onze essais d'orge (var. 071 ou l'Orge commune) répartis comme indiqué sur le tableau 1.

x - Direction de la mise en valeur. Division de la Production Agricole - Bureau d'Aridoculture.

(1) - Un texte plus détaillé est disponibles au bureau aridoculture de la DMV et au département d'Agronomie de l'IAV Hassan II.

Tableau I

Direction Provinciale	Centre de Travaux N°	Localisation précise	No de l'essai
MARRAKECH	Chichaoua N° 12-07	Sidi-Mokhtar	1
EL KELAA	Sidi Bouothmane 12-08	D. Douabat	2
	Sidi Bouothmane	Sidi-Boubker	2
	Benguérir 12-02	Hadj Rahal	4
	Benguérir 12-02	Ghazouane	5
	El Kelaâ 12-01	Halghaba	7
	El Kelaâ 12-01	Ouled Saïd	8
SETTAT	Settat 10-04	C.R.A.FA Ouled Moumen	9
	Ben Ahmed 10-05	Sidi Hajjaj	10
*BENI-MELLAL	Khouribga 10-06	Ouled Gueffaf	11
OUJDA	Bessara 34-01	Bessara	12

Tableau II

Facteur de Variation	Période de semis	Préparation du sol et mode de semis	Dose de semis (kg/ha)	N° du trait.	Fertilisation Unités/ha
ITINERAIRES TECHNIQUES	Semis Précoce	Semis à la volée (SV) Recouvrement au (C.C.)	80	P1	F1 : 9,5-19-0 F2 : 43-19-0
		C.C. + Semoir Combiné (SC)	80	P2a	F1 F2
		Chisel } + SV + CC	80	P3a	F1 F2
		Croisé } + SC	50	P4a	F1 F2
		en sec. } + SC	80	P5a	F1 F2
		SV + CC	80	P1b	F1 F2
	Semis Tardif	CC + SC	80	P2b	F1 F2
		CHx + SV + CC	80	P3b	F1 F2
		CHx + SC	50	P4b	F1 F2
		CHx + SC	80	P5b	F1 F2

### III - PROTOCOLE EXPERIMENTAL (cf tableau II)

Le protocole expérimental était le même pour les onze essais. Il faisait intervenir cinq facteurs de variation contrôlés, combinés sous forme d'itinéraires techniques comparables deux à deux. Ces facteurs de variation sont :

#### 1 - LA POSITION DU CYCLE CULTURAL PAR RAPPORT AUX PRECIPITATIONS

Pour tester ce facteur on a pris deux dates de semis : une date précoce (début novembre) et une tardive correspondant à la date moyenne où sèment les agriculteurs de chaque région.

#### 2 - LA PROFONDEUR DE TRAVAIL DU SOL.

La question se posait de savoir s'il était ou non bénéfique de travailler le sol en profondeur avant l'installation de la culture. Pour essayer de répondre à cette question on a retenu comme outil de travail profond le chisel (1 passage croisé en sec, si possible avant les premières pluies) qui est théoriquement adapté à l'aridoculture que l'on a comparé à l'utilisation du cover-crop, outil le plus fréquemment utilisé par les agriculteurs mécanisés de la zone semi-aride.

#### 3 - LE MODE DE SEMIS.

Il s'agissait de comparer l'efficacité du semis au semoir combiné (John Derre L.Z. à socs et roues tasseuses) à celle du semis traditionnel effectué à la volée avec recouvrement au cover-crop.

#### 4 - LA DENSITE DE SEMIS

La recherche d'une bonne utilisation des disponibilités en eau nécessitait de faire varier la dose de semis. On ne l'a fait cependant que pour la séquence d'outils : Chisel + semoir combiné (Chx + SC) qui était considérée comme la séquence type d'aridoculture.

#### 5 - LA FERTILISATION AZOTEE.

Deux formules d'engrais ont été retenues pour tester l'efficacité de l'azote en conditions pluviométriques déficitaires (9,5 - 19-0 et 43-19-0 unités/ha. pour tous les itinéraires techniques, tout l'engrais devant être appliqué au semis.

Le protocole expérimental comportait donc au total vingt parcelles élémentaires de 0,25 hectare chacune correspondant à vingt traitements différents ; et pour ne pas alourdir encore plus le protocole on n'avait pas prévu de répétitions. En contre partie, on s'est efforcé de suivre l'évolution du milieu (pluviométrie essentiellement) et de la végétation tout au long de la campagne agricole pour mieux juger de l'efficacité des techniques expérimentées et pouvoir expliquer les rendements obtenus.

### IV - CONDITIONS DE REALISATION DES ESSAIS

(cf tableau III et IV)

En l'absence de répétitions, la validité des résultats était liée à l'exécution scrupuleuse du protocole expérimental aussi bien au niveau de la mise en place des essais qu'au niveau des contrôles du milieu et de la végétation qu'il fallait effectuer sur ces essais. Cependant pour plusieurs raisons dont la plus importante est la « nouveauté du programme », beaucoup d'imprudences ont été commises dans la réalisation des essais. Ainsi par exemple les semis précoces ont parfois été faits assez tardivement de sorte qu'ils ont peu bénéficié des premières pluies, les doses de semis n'ont pas toujours été respectées et dans la plupart des essais le désherbage chimique n'a pas été fait au moment opportun. En ce qui concerne les contrôles du milieu et de la végétation ils se sont avérés insuffisants (sauf dans l'essai N° 4) car ils étaient limités au relevé de la pluviométrie journalière et à des observations succinctes du terrain de l'essai d'une part et à des échantillonnages réduits sur les composantes du rendement et sur la végétation adventice d'autre part, ce qui limite la validité de nos résultats.

Compte tenu des remarques faites précédemment, on n'analysera en détail que les résultats des essais N°s 1, 4, 9 et 10, pour lesquels on dispose de données assez complètes et fiables.

La pluviométrie de septembre 1976 à mai 1977 a oscillé entre 115 mm à Sidi Bou Othmane et 405 mm à Ouled Gueffaf (tableau IV). Ces faibles pluviométries reflètent à peu près la situation en année normale mais

TABLEAU N° III - CONDITIONS DE REALISATIONS DES ESSAIS

ESSAI Localisation	N°	Semis précoce		Semis tardif		Pluviométrie totale (mm)	Remarques
		Date	Intervalle! !pluie-semis!	Date	Intervalle! !pluie-semis!		
C.T. Chichaoua (Sidi-Mokhtar)	1	19-11	20 j	20-12	50 j.	139,5	1er semis trop tardif Contrôles corrects
C.T. Sidi - Bou Othmane	2	11-11	11 j	2-1 15-11	10 j 45 j	114,5	Mauvaise installation Essai sans valeur
C.T. Sidi Bou Othmane	3	13-11	13 j	10-1	5 j	114,5	Contrôles incomplets Essai sans valeur
C.T. Benguérir	4	9-11	10 j	15-12	45 j	250,8	Bons contrôles - Essai correct
C.T. Benguerir (Haj Rahal)	5	10-11	11 j	15-12	45 j	250,8	Contrôles partiels Essai N° 6 abandonné
C.T. El Kelaâ	7	10-11	11 j	14-12	45 j	172,4	Non respect du protocole Essai sans valeur
C.T. El-Kelaâ 'Ouled Saïd)	8	11-11	12 j	14-1	5 j	156,6	2ème semis trop tardif-mauvais contrôles
C.R.A.F.A. Ouled Moumen	9	20-11	20 j	8-12	38 j	390,9	Bonne installation Fonte de semis partielle
Sidi-Hajjaj	10	11-11	11 j	11-12	8 j	361,5	Essai correct
Ouled Gueffaf	11	13-11	13 j	25-11	25 j	404,6	1er et 2ème semis trop proches mauvais contrôle des mauvaises herbes
C.T. Bessara	12	23-11	25 j	19-1	5 j	190	1er et 2ème semis trop tardifs Essai sans valeur

- TABLEAU N° IV - PLUVIOMETRIE DE LA CAMPAGNE 1976-1977

ESSAIS	S	O	N	D	J	F	M	A	M	TOTAL
N° 1 Sidi Mokhtar	2,7	43,7	0	22,3	36,7	14,1	-	-	-	139,5
N° 2 Douar Douabat et N° 3 Sidi-Boubker	11,9	33,6	0	36,4	22,5	10,1	-	-	-	114,5
N° 4 Mustapha et N° 5 Hadj Rahal	24,1	61,9	5	49,4	66,3	14,5	13,2	16,4	-	250,8
N° 7 Halghaba	10,2	60,5	0	41,7	53,9	6,1	-	-	-	172,4
N° 8 Ouled Saïd	0	42	0	42	64	8,6	-	-	-	156,6
N° 9 Ouled Moumen	24,7	105,9	8,2	97,3	86,4	45,2	7,2	3,2	10,7	390,9
N° 10 Sidi-El Bachir	14	82	0,5	92	220	39,5	9,5	1,5	2,5	361,5
N° 11 Gueffaf	12,2	105	1,5	95,1	116,8	51,7	7,3	4	11	404,6
N° 12 Bessara	0	20,4	1,2	55,2	69,9	20,9	22,4	-	-	190

leur répartition s'est caractérisée en général par l'abondance relative et la précocité des premières pluies, l'absence quasi totale des pluies en novembre et début décembre ainsi qu'à partir de mi-février.

## V - ANALYSE DES RESULTATS

Nous analyserons d'abord quel est l'effet de la pluviométrie sur la production de l'orge, ensuite on analysera les effets des techniques expérimentées.

### a) - Effet de la pluviométrie.

Les pluviométries faibles et mal réparties dans le temps ont entraîné des déficits hydriques dont on a essayé d'analyser les conséquences sur la production de l'orge. On a ainsi trouvé une relation linéaire positive entre la pluviométrie totale ou après semis et la production globale de l'orge (paille + grains) pour les quatre essais considérés et les deux dates de semis. De même il y a une relation inverse plus que proportionnelle entre la pluviométrie et le rapport paille/grains : le déficit pluviométrique qui s'est manifesté très tôt a handicapé la formation de graines surtout pour le semis tardif où l'orge n'est pas parvenue à l'épiaison.

### b) - Effets des techniques expérimentées.

Les essais de la campagne 1976-77 n'ont pas permis de dégager la supériorité systématique d'un itinéraire sur les autres pour une même date de semis du fait notamment de l'existence d'interactions entre les techniques expérimentées et entre ces techniques et le milieu (climat, sol). Cependant l'examen séparé de l'efficacité de ces techniques, qui est possible grâce à la comparaison des traitements deux à deux, permet de faire des observations intéressantes quant à la conduite de la céréaliculture en zone aride et semi-aride.

### 1) - POSITION DU CYCLE CULTURAL

Les semis précoces ont abouti en général à des rendements plus élevés que les semis tardifs sauf à Settat (essai N° 9) où le déficit hydrique a été moins marqué qu'ailleurs et où la levée pour les deux dates de semis étaient très rapprochées en raison du retard du semis précoce : 20 jours après les premières pluies. A Chichaoua, (essai N° 1) la supériorité du semis précoce aurait été beaucoup plus nette

si celui-ci avait été fait juste après les pluies d'octobre comme on l'a constaté chez un agriculteur voisin.

La supériorité des semis précoces est due à une meilleure superposition du cycle précoce et de la pluviométrie et aussi par le moindre effet du salissement en semis précoce. En effet, l'orge semée précocement a eu facilement le dessus sur les mauvaises herbes, ce qui n'a pas été le cas en semis tardifs où les mauvaises herbes étaient déjà bien développés au moment du semis. Certains agriculteurs attendent délibérément la levée des mauvaises herbes pour les détruire (par le cover crop) notamment avant de semer, mais, dans nos essais, aussi bien le contrôle mécanique que chimique des mauvaises herbes a été insuffisant comme on le verra par la suite.

Malgré cette possibilité qu'offrent les semis tardifs de contrôler les mauvaises herbes par l'intervention des outils de travail du sol, il semble que la supériorité du semis précoce soit générale dans ces zones et ce, d'autant plus que l'aridité augmente.

### 2) - LE TRAVAIL DU SOL

Les principaux avantages accordés par la littérature à l'utilisation du chisel en zone aride, à savoir l'augmentation du stockage de l'eau de pluie par le travail profond et la réduction de l'évaporation du fait du non retournement du sol n'ont pu être vérifiés par les essais de la campagne 1976-77.

Toujours est-il que les deux passages du chisel n'ont pas ameubli le sol sur plus de 15-16 cm de profondeur et que l'humidité du sol avant l'intervention du chisel était très faible de l'ordre de 4 % à Benguéir.

Par contre, l'inefficacité du chisel (utilisé seul ou avec le semoir combiné) dans la lutte contre les mauvaises herbes a été mise en évidence dans tous les essais particulièrement en semis tardif. C'est ce qui explique par exemple que le traitement P2 (CC + SC) ait donné en général des rendements supérieurs à ceux de P5 (CHx + SC).

De même, dans les conditions pluviométriques de la campagne 76-77 (précocité et abondance des premières pluies), là où il y a eu un seul passage de cover-crop (essais N°s 1 et 4) les mauvaises herbes n'ont pas

TABLEAU N° V - RENDEMENT EN GRAIN SUIVANT LES ITINERAIRES TECHNIQUES (q/ha)

- Traitements -	P1				P2				P3				P4				P5				Moyenne par essai			
	SV - CC - 80		CC - SC - 80		Chix-SV - CC - 80		Chix. - SV - 50		Chix. SC - 80		Moyenne par essai		Moyenne par essai		Moyenne par essai		Moyenne par essai		Moyenne par essai		Moyenne par essai			
- Travail du sol	Precoce		Tardif		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif	
- Dose semis	0		N		0		N		0		N		0		N		0		N		0		N	
- Date de semis	0		N		0		N		0		N		0		N		0		N		0		N	
- Azote en couverture	0		N		0		N		0		N		0		N		0		N		0		N	
Essai n°1 (Orge commune) - Chichaoua	1	-	0,7	0,7	3,7	-	1,5	1,5	1,5	-	0,5	0,5	0,7	-	0	0	0,8	-	0	0	1,6	-	0,5	0,6
Essai n° 4 (071) - Benguerir	6	8,4	0	0	10	4,9	0	0	5,8	3	0	0	5,2	4,8	0	0	5,7	4,9	0	0	6,5	5,2	0	0
Essai n° 10 (071) - Ben Ahmed	7	8,6	3,8	2,2	8,8	10,2	4,1	2,2	7,0	6,5	2,7	2,4	9,6	8,4	2,7	3,8	7,9	9,4	3,6	3,4	8,3	8,6	3,4	2,8
Essai n° 9 (Orge commune) --Settat	16	19,7	15,5	21,4	21	25	25,4	24	26	27	26	22,7	20	21	15	17,6	18	16,7	16,3	16,2	20,2	21,9	19,6	20,4
Moyenne par traitement	7,5	-	5	-	10,9	-	7,8	-	10,1	-	7,3	-	8,9	-	4,4	-	8,1	-	5,0	-	9,1	-	5,9	-

TABLEAU N° VI - RENDEMENT EN PAILLE SUIVANT LES ITINERAIRES TECHNIQUES (q/ha)

- Traitements -	P <sub>1</sub>				P <sub>2</sub>				P <sub>3</sub>				P <sub>4</sub>				P <sub>5</sub>				Moyennes par essai				
	SV - CC - 80		CC - SC - 80		Chix-SV - CC - 80		Chix - SV - 50		Chix SC - 80		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif		Précoce		Tardif
- Travail du sol	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	Précoce	Tardif	
- Dose de semis	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	
- Date de semis																									
- Azote en couverture																									
Essai n° 1 (Orge commune) - Chichacua-	11,6	-	3,8	3,9	26	7	7,2	7,5	11,5	-	4	4,4	8,5	-	0	0	9,7	-	0	0	14,3	-	3	3,36	
Essai n° 4 (071) - Benguerir-	31	40	8,2	16,7	36	43	10,2	17,7	38	52	16,7	15,7	29	36	12,2	17,7	35	40	14,2	16,7	27,3	42,2	12,3	16,9	
Essai n° 10 (071) - Ben Ahmed -	27,4	35,8	23,4	23,9	33,9	7	21	31,6	27,6	31,9	24,6	23,6	22,5	27,4	17,0	24,8	17,7	35,2	14,4	23,2	25,8	33,5	20,08	25,4	
Essai n° 9 (Orge commune) - Settat-	54	47,7	35,2	51,9	53,3	47	39,1	39,1	46,3	46,7	37,7	41,7	34,5	43	26,2	32,2	25	25,3	25,2	25,8	42,6	41,9	32,6	38,1	
Moyenne par traitement	31	-	17,6	24,1	37,3	-	19,4	24	30,8	-	20,7	21,3	21,9	-	-	-	21,8	-	-	-	-	-	-	-	

pu être détruites ou très peu en semis tardif. L'efficacité du cover-crop dans la destruction des mauvaises herbes était par contre plus grande dans les essais où il y a eu plus d'un passage de cover-crop et dans les parcelles P3 (CHx-SV-CC), où le cover-crop était précédé d'un passage croisé de chisel. Celui-ci a permis aussi d'augmenter l'efficacité du cover-crop dans l'enfouissement des graines.

### 3) - LE MODE DE SEMIS ET LE POURCENTAGE DE LEVÉE

On n'analysera pas les pourcentages de levée de l'essai N° 9 qui a subi une fonte de semis.

L'efficacité du semis au semoir combiné par rapport au semis à la volée s'est avérée d'autant plus grande que la germination et la levée avaient lieu en condition sèches (semis précoce des essais 1 et 10). Cette supériorité du semis au semoir est cependant moins marquée quand les conditions hydriques étaient plus favorables à la germination et la levée. Ceci ne fait que confirmer des résultats trouvés par ailleurs. Dans l'essai N° 10 où le semis tardif était fait en pleine période pluvieuse, les pourcentages de levée du semis à la volée sont même plus élevés que ceux du semis au semoir combiné en raison de la battance qui s'est manifestée dans les lignes de semis (terre limoneuse - forte pluie).

De même le chisel a été sans influence sur le pourcentage de levée dans les essais où le semis et la levée avaient lieu en bonnes conditions hydriques. Par contre, il a permis d'augmenter le pourcentage de levée là où les conditions hydriques étaient plus défavorables (essais 1 et 4) grâce à un meilleur enfouissement des graines.

### 4) - LA DOSE DE SEMIS.

Dans les conditions pluviométriques de la campagne 1976-77, la réduction de la dose de semis de l'orge de 80 kg à 50 kg/ha n'a pas entraîné de diminution de rendement car les peuplements pieds plus faibles avec 50 kg d'orge/ha ont été compensés, par un tallage herbacé et un tallage épi élevé. Les peuplements épis sont corrélés positivement aux rendements en grains.

### 5) - LA FERTILISATION AZOTÉE.

L'augmentation de la dose d'azote n'a pas entraîné de différence significative dans les rendements en grains ; par contre elle a entraîné un accroissement significatif de la production de paille.

### VI - CONCLUSION.

En définitive, les différences de rendements obtenus dans les essais d'aridoculture de la campagne 76-77 s'expliquent par l'intensité du déficit hydrique qu'ils ont subi et qui a été essentiellement fonction de la pluviométrie (quantité et répartition), de la position du cycle cultural par rapport à cette pluviométrie et de l'importance des mauvaises herbes. C'est ainsi que les semis précoces ont abouti en général à de meilleurs rendements que les semis tardifs. Si l'on veut avancer l'ensemble de la période des semis et semer une partie des céréales en sec le recours à des outils comme le chisel et le semoir combiné est tout indiqué car ils permettent d'assurer à la fois un semis profond et un bon contact terre-graines (tassement). Mais, vu l'inefficacité de ces deux outils dans la lutte contre les mauvaises herbes, il faut les associer à un désherbage chimique efficace.

L'utilisation du semoir permet ainsi de réduire la dose de semences qu'il faudra cependant adapter aux conditions du milieu (pluviométrie notamment) et à la variété utilisée. Par ailleurs, il ressort des résultats des essais de la campagne précédente que l'apport d'une plus grande quantité d'azote (43 au lieu de 10 u/ha) a permis l'obtention d'une plus grande quantité de paille sans pour autant entraîner de diminution du rendement en grains.

Ces résultats, s'ils se vérifient d'autres années, sont intéressants car l'objectif recherché en zones arides et semi-arides est autant une production de paille que de grains.

Les essais de la campagne 1976-77 et ceux de la campagne en cours constituent une phase exploratoire ayant pour but d'apprécier les contraintes agronomiques et de définir des voies d'amélioration. Ils ont aussi pour but de sensibiliser les techniciens des Centres de Travaux et de les aider à réfléchir à la problématique de la céréaliculture dans leurs zones afin de mieux orienter les choix techniques des agriculteurs.

Cependant, ces essais ne sont pas suffisants pour répondre aux multiples questions encore posées ou qui doivent être précisées d'avantage à savoir le rôle du chisel dans l'économie de l'eau, le contrôle des mauvaises herbes, la résistance des plantes à la sécheresse, la recherche du peuplement optimum du couvert végétal face aux disponibilités limitées en eau etc.

#### DISCUSSION AVANT SUIVI L'EXPOSE DE MONSIEUR BERRADA

**M. TOURKMANI :**

— A mon sens le choix des traitements laisse à désirer. Ils ne permettent pas de mettre en relief l'intérêt des nouvelles techniques par rapport à celles utilisées par les agriculteurs.

**M. BERRADA :**

— Parmi les traitements mis en essai l'un d'eux utilise deux nouveaux outils : le chisel et le semoir combiné. Ce traitement est comparé à l'itinéraire technique traditionnel : semis à la volée, suivi d'un recouvrement au cover-crop mais aussi à d'autres traitements qui ont été choisis pour permettre justement la décomposition des effets du chisel et du semoir combiné.

**M. JOUVE :**

— Si l'intérêt du chisel n'est pas, au Maroc, dans l'économie de l'eau au moment du travail : l'humidité du sol étant à ce moment là très faible (6 à 8 %) son intérêt est indirect :

— possibilité de travailler le sol en sec avant l'arrivée des pluies,

— meilleure réalisation des lits de semence par la suite,

— plus grande efficacité des passages ultérieurs de cover-crop dans la lutte contre les mauvaises herbes. Ce sont justement des comparaisons faites entre différents traitements de ces essais qui ont permis de mettre en évidence ces rôles du chisel.

**M. LAZZACUI :**

— En matière de variétés, il semble qu'il y ait des orges très précoces. C'est peut être là un matériel végétal sur lequel il faudrait opérer une sélection et qu'il faudrait intégrer dans l'expérimentation.

**M. BERRADA :**

— Nous avons utilisé la variété 071. Il existe peut être en station des orges plus précoces et plus performantes mais elles n'ont pu être utilisées car elles ne sont pas multipliées.

D'où la nécessité de faire des essais plus analytiques avec beaucoup moins de facteurs de variation et des contrôles spécifiques du milieu et de la végétation en vue de répondre à des questions précises. Mais les essais synthétiques seront toujours nécessaires pour mettre en évidence des phénomènes d'interactions entre les techniques et entre les techniques et le milieu.

**M. IFBI :**

— Il existe des variétés d'orge plus adaptées que 071. Il faut évidemment envisager d'en assurer la multiplication.

**M. MEUNIER :**

— Dans les oasis du Sud les agriculteurs cultivent deux types d'orge dont une très précoce qui mûrit en moins de 90 jours. Malheureusement c'est un type très sensible à la verse et à l'oïdium et qui est incultivable ailleurs qu'au Sahara. Il peut cependant servir de géniteur pour des variétés à sélectionner.

**Mme Fouzia BENIAAAMEUR :**

— Je voudrais d'abord faire remarquer que la précocité n'est pas le seul critère d'adaptation à la sécheresse. Est-ce que des études préliminaires ont été réalisées pour poser le problème de l'aridoculture dans son ensemble et hiérarchiser les problèmes ?

**M. BERRADA :**

— En 1973 M. BOZZLO qui travaillait à l'époque au Service de la Production de la DMV a réalisé une étude bibliographique qui est à l'origine des essais réalisés dans le cadre des centres de travaux (CT) de la zone aride et semi-aride. Il était également prévu des enquêtes avant le démarrage des essais mais elles n'ont pu être faites à temps. Mais en 1977 le Département d'Agronomie de l'IAV Hassan II a entrepris une enquête de haute - Chaouia, et dans la plaine de Benguerir simultanément à la mise en place des essais. M. JOUVE parlera des résultats de cette étude.

**M. YACOUBI :**

— Avez-vous essayé des outils à traction animale dont la vulgarisation serait plus facile : avez-vous pensé à utiliser derrière des animaux des mini cover-crop des mini-chisel. Par ailleurs, avez-vous essayé de laisser un couvert végétal ou mulch dont on sait le rôle sur la conservation de l'eau.

**BERRADA :**

— La traction animale est plus limitante encore en climat aride qu'en climat sub-humide ainsi que l'a expliqué M. Papy ; les temps de travaux entre les premières pluies suffisantes pour ameublir le sol et les dates à ne pas dépasser sont limités. Par ailleurs, la sole en céréales est importante. C'est pour cette raison que la traction mécanique se développe vite même chez les petits agriculteurs qui font appel à l'entreprise.

Comment peut-on imaginer un chisel, fut-il petit, derrière des animaux ? Le chisel doit son efficacité à la puissance qui le tire : il faut 15 CV par dent.

Nous n'avons pas utilisé de mulch végétal ; il faudrait effectivement tester son efficacité. Mais à la DMV nous devons ne pas trop nous écarter d'une optique directement pratique ; or dans ces régions où l'élevage est important il est utopique de généraliser le mulch de paille.

**HMAÏN** - On n'a pas tenu compte du précédent cultural ; ou sait bien que la jachère travaillée est un bon précédent à blé dans les zones arides.

**BERRADA** - Si vous faites allusion à une jachère travaillée de façon continue pendant un an, il faudrait être assuré que le surplus de rendement qu'elle permet couvre la production d'une année de céréales. Est-ce sûr ? En tous les cas certainement pas pour la paille. Or nous sommes dans des pays d'élevage. La jachère travaillée en continu pendant un an n'existe pas dans les systèmes de culture. Dans les régions les moins arides existe des jachères enherbées qui servent au pâturage et qui sont retournée à partir de mars, jusqu'en plein été. Si elles sont retournées suffisamment tôt elles sont reconnues comme de bons précédents à céréales.

**OUATTAR** - Ce type d'essais me paraît procéder d'une attitude très saine car il faut éviter les transferts de technologie «sauvages» : il faut tester avant d'introduire. Je pense cependant qu'il faudrait compléter les itinéraires en introduisant des outils plus simples comme la charrue à disques et le semoir.

**BERRADA** - Je suis d'accord.

**JOUVE** - A l'avenir ces essais devront se faire dans le cadre de rotation. On devra choisir dans chaque région celle qui est la plus fréquente.

**LELIEVRE** - Peut-on déjà se prononcer sur l'intérêt de l'utilisation des engrais azotés en zone aride ? plus précisément, à partir de quelle limite climatique peut-on affirmer leur intérêt ?

**BERRADA** - Le traitement azoté n'est pas le plus important de ce que nous avons étudié. Nous tâtonnons. Je vous signale qu'en 1977-78, nous avons éliminé le traitement azoté dans les essais recevant moins de 300 mm en moyenne par an pensant que l'azote ne devait pas être efficace. Mais je précise que jusqu'à présent nous nous sommes intéressés au rendement en grain et que si l'on s'intéresse à la paille la conclusion n'est certainement pas la même.

*Mme Fouzia BANIAAMEUR :*

— Dans le cadre d'une étude globale du problème de l'aridoculture je voudrais poser une question :

— Est-ce que la céréaliculture est le seul choix à faire pour ces zones ? En effet il fait qu'on arrive à produire plus de paille que de grains en apportant l'azote me fait penser qu'il existerait des espèces végétales rustiques pouvant donner un bon fourrage et qui permettrait de développer l'élevage.

**BERRADA :**

— Les céréales sont sans doute de bon fourrages cultivés dans ces régions. Il y a suivant le degré d'aridité un choix à faire entre la priorité à la paille ou au grain. On pourrait en effet au delà d'un certain seuil rechercher à intensifier la production de paille plutôt que celle de grain. Il faudrait alors essayer de répondre aux questions suivantes :

Jusqu'à quelle dose d'azote peut-on espérer augmenter la production de paille ? a-t-on des chances de retrouver l'azote l'année suivante ? Peut-on facilement récolter le fourrage avant sa dépréciation ? (à l'épilation).

PREMIERS RESULTATS D'ESSAIS DE DESHERBAGE  
CHIMIQUE DES CEREALES AU MAROC  
CAMPAGNE 1975-1976

Michaël SIMON\*

RESUME DE L'EXPOSE

L'abondance sur le marché de produits herbicide impose un tri objectif sur la base d'essais comparatifs réalisés dans les mêmes conditions. Dans trois stations du Maroc (Berkane, Tessaout et Merchouch) nous avons retenu huit produits sur une liste de 22 mis à l'épreuve.

Il s'agit des matières actives suivantes :

- Méthazone triazone 70% en pré et post émergence
- Bentazone 580 g/l en post émergence

- Ioxynil 120 g/l + Mecoprop 360 g/l
- Metoxuron 80%
- Phytohormon
- Isoproturon 240 g/l + Dinoterb 200g/l
- Isoproturon.

Si le désherbage chimique s'impose là où les possibilités d'avoir de bons rendements sont grandes, il ne se justifie pas partout ; il faudrait multiplier les références.

Réservoir Grand Sud  
O.R.M.V.A. du Loukkos  
Marsouf - 24 mètres

BETON ARME - MURON PRECONTRAINT

OUVRAGE D'ART

\* Département de Phytologie - Direction de la Recherche Agronomique B.P. 415 - Rabat.

# Reglementation et Organisation de la Production et du Contrôle des Semences de Céréales au Maroc.

Mohamed TOURKMANI\*

L'intérêt de l'emploi de semences sélectionnées n'est plus à démontrer. Les travaux du sol, la fertilisation et les semences sélectionnées constituent les principaux facteurs des progrès spectaculaires de l'agriculture moderne. Le professeur E. Schribaux, fondateur de la Station Nationale des Essais de semences en France, dès la fin du siècle dernier définit l'importance d'une semence de qualité dans la formule lapidaire « telle semence, telle récolte ».

Un programme de production de semence n'est valable que s'il peut permettre de fournir au bon moment, à l'endroit voulu, à un prix raisonnable et en quantité suffisante un produit de qualité.

Une semence de qualité doit présenter les caractéristiques suivantes.

- être génétiquement pure
- être saine
- avoir une bonne faculté germinative
- être propre et exempte de graines étrangères
- être sèche avoir été conservée dans de bonnes conditions.
- répondre aux besoins de l'agriculteur.

La mise à la disposition des agriculteurs d'une semence ayant toutes les caractéristiques du matériel de départ exige la mise en oeuvre de 2 facteurs importants.

- une technique de production capable de conserver les caractéristiques de la variété.
- Un système de contrôle et de certification officielle de la valeur des semences produites.

Comme les techniques de production et de contrôle des semences de céréales ont été présentées par mon regretté prédécesseur feu Hadj Mouline M'hamed, que Dieu ait son âme, lors des journées d'étude consacrées à la céréaliculture en juin 1976, nous présentons dans cette communication, l'organisation générale actuelle du contrôle et la certification de la production des semences au Maroc.

## 1 - REGLEMENTATION DES SEMENCES AU MAROC

Avant 1940, à l'exception du dahir du 20 septembre 1927 (23 Rabia 1346) portant règlement de la police sanitaire et notamment son article 22 qui soumet la production et la commercialisation des semences à un contrôle phytosanitaire, il n'existait pas de texte législatif qui garantissait la qualité des semences.

Le premier texte législatif réglementant la production des semences de céréales au Maroc est le dahir du 25 Rabia 1 1359 (4 mai 1940). Après l'indépendance ce texte a été abrogé et remplacé par le dahir n° 1-60-096 du 29 Rabia II 1380 (21 Octobre 1960), réglementant la production, la commercialisation et l'importation des semences. Ce dahir prévoit dans son article 2, la promulgation des arrêtés designant les espèces auxquelles s'appliqueraient les dispositions de ce dahir

Seul l'arrêté du 22 décembre 1960 réglementant la production, le commerce et l'importation des semences des blés, des orges et des avoines sélectionnées a vu le jour. Jugé insuffisant lors de son application, le dahir de 1960 a été remplacé par le dahir 1-69-169 du 10 Joumada 1387 (25 Juillet 1969) réglementant la production et

\* Direction de la Recherche agronomique, Service du contrôle et de la multiplication des semences

la commercialisation de semences et de plants, tel qu'il a été modifié et complété par le dahir portant loi n° 1-76-472 du 5 chaoual 1397 (19 septembre 1977). Ce dernier dahir prévoit pour sa mise en application, la promulgation des arrêtés suivants :

- un arrêté fixant les conditions de tenue du catalogue officiel des espèces et des variétés cultivables au Maroc, ainsi que les modalités d'expérimentation préalables à l'inscription de nouvelles variétés sur le dit catalogue,
- un arrêté relatif à la composition et aux attributions du comité national de la sélection des semences et des plants,
- des arrêtés portant homologation des règlements techniques relatifs à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des semences des principales espèces cultivables au Maroc.

Ces textes ont été approuvés et promulgués au bulletin officiel n° 3388 du 5 octobre 1977

#### **A°) - Catalogue Officiel des espèces et variétés**

La nécessité de définir d'une façon précise la nomenclature des variétés cultivées a conduit à la création du catalogue officiel des espèces et des variétés de plantes cultivables au Maroc régi par l'arrêté n° 863-75 du 8 choual 1397 (22 septembre 1977).

En vertu de cet arrêté, seules les semences et les plants de variétés inscrites à ce catalogue peuvent être présentés à la certification.

Ce catalogue comprend deux listes A et B.

La liste A comprend les espèces et variétés destinées à être utilisées au Maroc. La liste B comporte les variétés ou les types variétaux dont les semences ou plants peuvent être multipliés au Maroc, en vue, exclusivement, de leur exportation.

Le catalogue est tenu à jour par le Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, Direction de la Recherche Agronomique sur proposition du Comité National de la sélection des semences et des plants.

Toute demande d'inscription doit être adressée par l'obtenteur de la variété à la Direction de la Recherche Agronomique qui est chargée de la

conduite de l'expérimentation. Cette demande est accompagnée d'un questionnaire fourni par la D.R.A

La demande implique pour l'obtenteur de :

- se soumettre à tout contrôle ou essai de culture,
- fournir éventuellement de nouveaux échantillon sur simple demande,
- acquitter le droit d'inscription,
- adresser au service du contrôle et de la multiplication des semences et plants, toutes ses publications commerciales relatives à la variété.

L'expérimentation est conduite suivant les modalités fixées par le comité national de la sélection des semences et des plants. Elle porte pour les variétés à cultiver au Maroc sur le contrôle, de l'identité, de l'homogénéité, de la stabilité et comporte une étude comparative de rendement par rapport aux meilleurs variétés déjà inscrites au catalogue. Pour les variétés destinées à l'exportation, l'expérimentation porte uniquement sur l'identité, l'homogénéité et la stabilité

La nouveauté ne peut être reconnue qu'à une variété différente de celles déjà inscrites au catalogue au moins par un caractère propre et important d'ordre morphologique, physiologique ou cultural.

L'inscription au catalogue d'une nouvelle variété est autorisée par arrêté du ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.

La liste variétale du catalogue est révisée périodiquement, les variétés devenues sans intérêt sont rayées du catalogue par arrêté ministériel.

#### **B) - Le Comité National de la sélection des semences et plants**

Le comité est composé de 12 membres. Il est présidé par le Directeur de la Recherche Agronomique. Il peut instituer, en son sein, des sections correspondant aux cultures ayant fait l'objet d'un règlement technique homologué.

Les attributions de ce comité sont :

- fixer les attributions des différentes sections,

- fixer pour chaque espèce, les conditions et les modalités d'expérimentation,
- proposer au Ministre de l'Agriculture, l'inscription des nouvelles variétés ou la radiation de toute variété devenue sans intérêt.

### Le règlement technique

Le règlement technique relatif à la production, au contrôle, au conditionnement et à la certification des semences de blé, orge, avoine et riz est homologué par arrêté n° 860-75 du 8 chaoual 1397 (22 septembre 1977). Il précise les conditions d'admission au contrôle, les modalités de ce contrôle, les conditions de production, de conditionnement et les normes de certification.

#### a) Admission au contrôle

Le bénéfice du contrôle est réservé aux personnes physiques ou morales autorisées par décision du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, sur avis de la Direction de la Recherche Agronomique à produire les semences certifiées. Les producteurs doivent répondre à un certain nombre de conditions telles que la jouissance à long terme de terrains convenant à la production des semences, le respect de l'assolement, la collaboration de personnel technique qualifié, la possession de matériel d'exploitation approprié et l'obtention de résultats satisfaisants durant les campagnes écoulées etc ..

#### b) Catégories de semences soumises au contrôle

Deux catégories de semences peuvent, après contrôle au champ, faire l'objet de la certification :

- les semences de base qui sont produites sous la responsabilité de l'obtenteur ; elles servent à la production des semences certifiées,
- les semences certifiées issues directement (ou, en 2 reproductions) des semences de base.

Des étiquettes de contrôle numérotées de couleur blanche pour les semences de base, bleue pour les semences de première reproduction, rouge pour les semences de deuxième reproduction portant mention de la catégorie de semence, du numéro de certificat d'agrégation, de l'espèce, de la variété, de l'année de récolte, du nom du producteur, du lieu de production, du numéro du lot ; du poids net, des normes minima et de la date limite de validité du certificat, sont placés

à l'intérieur et à l'extérieur de chaque sac et un plomb ou scellé de garantie est apposé sur chaque sac.

#### c) méthodes de production

Les techniques, les conditions générales et particulières de production des semences de base et des semences certifiées ont fait l'objet en plus du règlement technique et de la communication du défunt Hadj Mouline M'hamed, d'une fiche technique en Arabe et en Français qui a été diffusée aux agriculteurs multiplicateurs par les contrôleurs régionaux.

#### b) méthodes de contrôle

Le système de production des semences doit permettre de connaître l'origine d'une semence.

Le contrôle de la filiation des générations depuis le matériel de départ jusqu'à la semence commerciale constitue le principe de base des contrôles réalisés. Les contrôles sont nombreux et de modalités diverses. Ils comprennent :

- des contrôles au champ portant sur l'identité variétale, la pureté spécifique, la pureté variétale, la faculté germinative et l'éta-sanitaire.
- des contrôles a posteriori réalisés après la certification, devrait porter un jugement final sur les qualités des semences.

## II. - ORGANISATION DU CONTROLE ET DE LA CERTIFICATION DES SEMENCES AU MAROC.

Le service officiel chargé du contrôle et de la certification est le service du contrôle et de la multiplication des semences et de plants de la Direction de la Recherche Agronomique.

Il est composé :

- d'un bureau de législation et des homologations, qui est chargé de la conduite de l'expérimentation en vue de l'inscription des espèces et variétés au catalogue, de la tenue du catalogue, de la conduite des contrôles à posteriori,
- d'un bureau de la multiplication et de la diffusion des végétaux qui assure la production des semences de base des obtentions de la Direction de la Recherche Agronomique au sein des stations expérimentales spécialisées,

- d'un bureau du contrôle et de la certification chargé du contrôle sur pied et de la certification des semences,
- du laboratoire national des essais de semences qui réalise les analyses officielles des semences,

- des inspections régionales qui ont pour mission de contrôler les cultures, de procéder au prélèvement des échantillons, de plomber ou sceller les emballages des semences certifiées.

# SOMAGEC

SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 3.000.000 DH

## SOCIETE MAGHREBIENNE DE GENIE CIVIL

Siège Social, Bureaux X Entrepôts

Rue S/Liéutenant M. Leibovici

Tél. · 24.14.22 - 24.07.85

O U K A C H A

Directeur Général : M. Riad SAHYOUN

**TERRASSEMENTS**

**GENIE CIVIL**

**BETON ARME**

**OUVRAGES D'ART**

**PRODUCTION ET CONTROLE DES SEMENCES DES BLES (durs et tendres),  
D'ORGE ET D'AVOINE**

**Mohamed TOURKMANI\*  
Ali KHOUYA\*  
Fouzia BANI AAMEUR\*  
(Exposé par Mohamed TOURKMANI)**

**RESUME DE L'EXPOSE (1).**

Une première partie est consacrée au bilan des réalisations au cours du dernier plan (1973-77).

La production de semences de base de céréales d'automne a largement dépassé les prévisions du plan. Mais ce résultat très satisfaisant cache une disparité entre espèces : l'orge dont la culture occupe pourtant 2.000.000 d'ha est très négligée ; pour le blé tendre mais aussi le maïs et le riz le taux de réalisation prévisions en semence de base est très bon. Dans les blés durs, le 2777 cède du terrain à Hadj Mouline, cocorit et Jori ; en blé tendre, le 908, au grain de médiocre qualité, a été éliminé par le 149 le Siété Cerros et le Potam.

En semence de première production (R1), les prévisions sont largement satisfaites pour le blé dur, sextuplées pour le blé tendre ; d'où la décision à partir de 1976-77 de supprimer pour cet espèce la deuxième reproduction (R2) ; mais pour l'orge, par contre,

le taux de réalisation est faible (25 %) ; pour le maïs quasi nul. En deuxième reproduction (R2) on retrouve la même disparité entre espèces, si bien que le taux moyen d'emblavement prévu par le plan 73-74 : 25 % pour chacune des espèces (renouvellement des semences tous les 4 ans) n'est atteint que pour le blé tendre ; il est très faible pour les autres espèces ; c'est dire les progrès à réaliser.

Dans une 2ème partie, les auteurs chiffrent **les efforts à faire pour augmenter la production de semences certifiées** et diminuer les gros écarts entre espèces. Ils se fixent des objectifs raisonnables de taux d'emblavement (33 % pour le blé tendre, 25 % pour le blé dur, 10 % pour l'orge et le maïs). Ceci permet de calculer les quantités nécessaires de semences de reproduction (moyennant quelques hypothèses sur l'évolution des surfaces de céréales) et par suite de semence de base. Sont également déterminés les nombres de contrôles à faire au champ et d'échantillons à analyser au laboratoire.

**DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE  
DE MONSIEUR TOURKMANI**

**KHYARI :**

M. KHYARI - J'ai deux questions à poser :

1) La faiblesse de la part réservée à l'orge ne provient-elle pas de la poursuite du mouvement de recherche dans d'autres pays en direction du blé tendre et de la faiblesse de l'intérêt que porte l'Etat à l'orge ?

2) - Ne doit-on pas s'étonner qu'en ce qui concerne l'utilisation des semences sélectionnées : une partie soit exportée (environ 20 %) et une partie soit détournée vers la consommation humaine ?

**TOURKMANI :**

— Votre première question fait allusion du avantage à l'aspect variétal qu'à l'aspect de la production des semences. La faiblesse de la production de semence d'orge provient :

a) du fait que le code des investissements agricoles n'a pas prévu de subvention à l'utilisation de ces semences comme c'est le cas pour les blés.

b) de difficultés de multiplication inhérentes à l'espèce (sensibilité à la verse, au charbon, difficultés rencontrées au cours du conditionnement en raison de la présence de barbes),

c) de la fixation de prix à la production souvent plus bas que celui du commun,

d) du manque d'un programme d'utilisation des semences d'orge.

— Votre deuxième question sort du cadre de mon exposé.

**OUATTAR :**

— Sur le plan économique et social l'intérêt de la production de semence d'orge et de maïs est reconnu. Or il n'y a pas de production de semences pour ces deux espèces. Où se situent les obstacles ?

**TOURKMANI :**

— Pour l'orge nous produisons suffisamment de semences de base mais nous n'avons pas de multiplicateurs. Il nous est même arrivé de donner au bétail des semences de base ayant subi un stockage prolongé dans nos magasins. S'il manque de multiplicateurs, c'est pour les raisons que j'ai donné à M. KHYARI.

Dans le cas du maïs, nous n'avons qu'un multiplicateur de TX 21 au Maroc : Il pro-

\* - Direction de la Recherche Agronomique - Service du contrôle et de la multiplication des semences et des plants.

(1) Texte intégral de l'exposé (31 pages photocopiées) disponible à la DRA.

an, 400 qx sur 20 ha. Il faut dire qu'en matière de production de semences hybrides on se heurte à des problèmes de technicité (castration des lignées femelles)

**HMAIN** - Je pense personnellement qu'une des raisons du faible taux de récupération de l'orge est due aux attaques de charbon qui conduisent à une élimination sévère à l'issu des contrôles phytosanitaire de la DRA. La DRA ne pourrait elle pas traiter les semences de base contre le charbon ?

**TOURKMANI** - La D.R.A. traite contre le charbon nu les semences de prébase; quant aux semences de base, elles sont simplement traitées au manèbe ou au mancozèbe à raison de 144 g de matière active par quintal. Ce sont des produits qui ne sont efficaces que contre les cryptogames à contamination externe. Certes, le traitement des semences de base avec des produits efficaces contre le charbon nu serait souhaitable, mais le problème du coût se poserait, et l'étude de ce problème doit être soulevé au niveau de la commission nationale des semences.

**M. X...** Depuis 2 ans on a assisté à la suppression de la R2 pour certaines variétés de blé tendre. Vu les besoins du pays en ces variétés à hauts rendements, n'y a-t-il pas perte de certaines potentialités ?

**TOURKMANI** - La suppression de la R2 pour le blé tendre n'entraîne aucune perte puisque tous les besoins en semences pourraient être satisfaits à partir des semences de première reproduction (R1) dont les qualités intrinsèques et extrinsèques sont meilleures que celles des semences de 2ème reproduction (meilleure pureté variétale, pureté spécifique et état sanitaire).

**SOBHI** - Face au manque de semences pour certaines espèces (orge) et certaines variétés de blé dur, n'est-il pas possible de régionaliser la réglementation en diminuant la surface minimale exigée qui est de 20 ha et en tolérant le semis à la volée ?

**TOURKMANI** - C'est une question qui relève de la compétence du Comité national des semences.

**NADIR** - Je connais des cas où des semences, après avoir été certifiées, ont été déclassées puis mises en vente sous le titre de semences sélectionnées. Qui est responsable : le producteur de semence, le commerçant, le vulgarisateur qui a conseillé à l'agriculteur d'utiliser des semences sélectionnées ?

**TOURKMANI** - En pareil cas il faut faire appel à la Répression des fraudes ; la responsabilité n'incombe ni au producteur, ni au vulgarisateur, mais au commerçant puisque, d'après ce que j'ai compris, c'est lui qui aurait sciemment vendu sous le label semence un produit qui ne l'est plus.



## " CICALIM "

### LEADER DE L'ALIMENTATION ANIMALE

- 40.000 tonnes d'aliment par an, obtenues en appliquant les dernières recherches en matière de nutrition animale.
- Une gamme variée (volailles, bovins, porcins, équins...).
- Un aliment de qualité garanti par l'assistance technique des meilleurs spécialistes européens.
- Un service Technico-Commercial dynamique, une documentation technique toujours actualisée au service de l'éleveur.
- 80 points de vente dans tout le Maroc.
- Renseignements : " CICALIM "

Téléphone : 35-09-03 ou 04

**IMPORTANCE DES PRINCIPALES MALADIES  
TRANSMISES PAR LES SEMENCES D'ORGE ET  
EFFET DES TRAITEMENTS CHIMIQUES SUR  
LES RENDEMENTS**

**A. LYAMANI\***  
et **K. ROLLI\* (+)**  
(Exposé par **A. LYAMANI**)

**R E S U M E**

Trois cryptogames pathogènes transmis par les semences sont importants sur la culture d'orge. Ce sont : **Ustilago hordei**, l'agent du charbon couvert ; **Helminthosporium gramineum**, l'agent de la maladie striée ; et **Ustilago nuda**, l'agent du charbon nu. Ces pathogènes sont largement répandus aussi bien sur les semences que sur la culture d'orge.

Le traitement des semences d'orge au manèbe à la dose de 160 g/M.A./q assure une augmentation moyenne de rendement de 11 à 12 %. Compte tenu des frais de l'opération, ce traitement est économiquement rentable.

**1 - INTRODUCTION :**

Au Maroc, la culture d'orge subit chaque année l'attaque de plusieurs cryptogames patho-

gènes trois sont les plus importants : **Ustilago Hordei**, agent du charbon couvert ; **Helminthosporium gramineum**, agent de la maladie striée ; **Ustilago nuda**, agent du charbon nu. Dans la présente étude on se propose d'estimer l'importance relative de ces trois maladies sur les semences, sur la culture et l'effet des traitements chimiques sur ces maladies et sur les rendements.

**II - IMPORTANCE SUR LES SEMENCES :**

Au cours de la campagne agricole 74-75, nous avons recherché les pathogènes **U. Hordei**, **H. gramineum**, et **U. nuda** sur les semences en utilisant des techniques spéciales de laboratoire (LYAMANI A. Memoire de fin d'étude, INAV, 1975). Les échantillons de semences examinés proviennent des régions de Rabat, Casablanca, Marrakech, Beni-Mellal, Meknès, Kénitra. Les résultats des analyses sont résumés dans le tableau n° 1.

Tableau I. Résultats des analyses sanitaires effectuées sur 38 échantillons de semences d'orge.

Agents pathogènes	Proportion d'échantillons infectés	Importance de l'infection		
		Taux maximum observé	Taux minimum	Taux moyen
<b>Ustilago Hordei</b>	84 %	80.000 spores/grain	1.000 spores/grain	22.000 spores/grain
<b>Ustilago nuda</b>	69 %	1,1 % grains infectés	0,1 % grains infectés	0,5 % grains infectés
<b>Helminthosporium gramineum</b>	47 %	46 % grains infectés	0,7 % grains infectés	3,4 % grains infectés

\* Direction de la recherche Agronomique.

Les résultats ci-dessus montrent que les trois pathogènes considérés sont largement répandus sur les semences et cela à des taux d'infection élevés. Les semences étant leur principal vecteur de transmission, toute tentative de lutte doit commencer par l'utilisation de semences saines.

### III - IMPORTANCE SUR LA CULTURE

Pour avoir une estimation raisonnable des

Tableau 2. Résultats de la tournée d'étude de l'importance des infections d'**U. Hordei**, **nuda** et **H. Gramineum** sur la culture d'orge.

Agent pathogènes	Proportion des champs infectés	Proportion de tige/épi infectés		
		Taux maximum	Taux minimum	Taux moyen
<b>Ustilago Hordei</b>	78 %	10,7 %	0,7 %	1,2 %
<b>Ustilago nuda</b>	57 %	5,6 %	0,1 %	0,5 %
<b>Helminthosporium Gramineum</b>	48 %	26 %	0,4 %	0,97 %

perces que les trois pathogènes causent à la culture d'orge, nous avons procédé en 1976 à une tournée d'études dans les régions de Rabat, Casablanca, Settat, El Jadida, Essaouira, Marrakech, Beni-Mellal, Fès et Oujda. Un total de 177 champs pris au hasard avaient fait l'objet de comptages estimatifs des pourcentages des tige-épis infectés par les trois pathogènes. Le tableau 2 donne la synthèse des résultats trouvés.

Les résultats de la tournée confirment l'ampleur, déjà observée sur les semences, de la dispersion des trois pathogènes étudiés. Etant donné qu'aux champs les tiges-épis infectés ne donnent pas de graines récoltables, les pertes apparentes s'estiment, au moins, au % d'attaque des 3 maladies. Ainsi, nous avons pu observer des pertes allant jusqu'à 10,7 % ; 5,6 % ; 26,0 % ; et 26,4 % respectivement pour le charbon couvert, le charbon nu, la maladie striée ; et les trois maladies réunies. A ces pertes importantes il y a lieu d'ajouter la propagation de ces maladies et leur multiplication au cours des années.

ont été installés dans les stations expérimentales de Merchouch, Beni-Mellal, Tessaout, Jemaâ Shim, Larache, et Oujda. Les résultats obtenus sont :

Efficacité contre

**Helminthosporium Gramineum** 88,4 %  
**Ustilago nuda** 0

Augmentation des rendements

maximum 17,0 %  
 minimum 4,5 %  
 moyenne 12,0 %

Le manèbe à la dose utilisée présente une efficacité bonne contre l'**H. gramineum** mais nulle contre l'**U. nuda**. Des produits efficaces contre ce dernier sont en cours d'essai mais leur prix sont 3 à 4 fois plus élevés.

En 1976-77, des semences de différentes qualités et origines ont été traitées au manèbe (160 g de MA/q). Les essais ont été installés dans les stations expérimentales d'Oujda, Larache et Tessaout. Les résultats sont les suivants :

### IV - INFLUENCE DES TRAITEMENTS CHIMIQUES DE SEMENCES SUR LES TROIS MALADIES ET EFFET SUR LES RENDEMENTS :

Au cours des campagnes agricoles 1975-76 et 76-77, des expérimentations ont été conduites dans le but d'étudier l'efficacité du manèbe contre l'**Helminthosporium gramineum** et l'**Ustilago nuda** aussi bien que son effet sur les rendements.

En 1975-76 des semences d'orge variété 071 ont été traitées par le manèbe à raison de 160 g de matière active/quintal. Les essais

Tableau 3. Rendements des différents traitements

Régions	Oujda	Larache	Marrakech
Témoin	10 q/ha	8,2 q/ha	11,6 q/ha
Augmentation traité/ témoin	6,5 %	168,0 %	4,3 %
Augmentation moyenne pour l'ensemble des régions : 11 %			

Sur les essais 75-76 et 76-77 nous avons pu enregistrer des augmentations moyennes de 12 et 11 % dues au seul traitement des semences.

Pour le calcul de rentabilité des traitements des semences d'orge, nous retenons une augmentation moyenne de 11 %. En utilisant un produit comme le manèbe qui coûte 15 DH/Kg, l'ensemble des frais du traitement de 120 kg de semences, quantité suffisante pour emblaver 1 ha s'élèveront à 7 Dirhams. Avec une productivité moyenne de 10 qx/ha et le prix de 65 DH/q d'orge grain, nous arrivons à un grain net de 64,5 Dirhams à l'hectare soit 9 fois le coût du traitement.

#### V - CONCLUSION :

Les semences d'orge présentent généralement un état sanitaire peu satisfaisant à cause des agents du charbon couvert, charbon nu, et maladie striée (Tableau I). Les cultures sont de ce fait attaquées et les pertes parfois très importantes. Les traitements de semences se sont révélés efficaces et permettent des augmentations de rendement parfois considérables. Les frais peu onéreux de l'opération doivent susciter un intérêt particulier au niveau de la Direction de la Mise en Valeur, afin de vulgariser cette pratique et d'encourager ainsi l'utilisation de semences saines. Compte tenu de nos résultats, si on arrive à assurer le traitement de 50 % de nos besoins en semences d'orge, soit de quoi semer 1 million d'ha, nous aurons une augmentation nette de 1 million de q/ha soit un gain de 65 millions de DH.

#### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE de Monsieur LYAMANI

M. HMANI

— Vous avez mentionné dans votre exposé que le manèbe n'a pas eu d'effet sur le charbon. Est-ce que vous avez essayé des produits spécifiques contre charbon nu pour évaluer une différence de rendement ?

M. LYAMANI

Il existe des produits très efficaces contre le charbon nu mais ils coûtent 3 à 4 fois plus que le manèbe. Etant donné que les céréales peuvent être considérées comme cultures à rentabilité faible en moyenne (moyenne nationale = 10 qx/ha) la valorisation d'un produit cher est difficilement assurée. Nous avons utilisé des orges communes c'est-à-dire des semences non certifiées pour pouvoir évaluer l'impact d'un traitement de semence peu coûteux sur le rendement que l'on peut avoir dans les conditions pratiques de la culture d'orge.

# LA LUTTE CONTRE LES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DE L'ORGE AU MAROC

Mohammed BOULIF\*

## RESUME

Plusieurs cryptogames parasites affectent la culture d'orge au Maroc et provoquent des baisses de rendement d'importance variable. Ceux, parmi ces parasites, se transmettant par la graine (*Helminthosporium gramineum*, *Ustilago hordei* et *U. nuda*) peuvent être contrôlés par des traitements des semences. Ces traitements de semences demeurent sans action sur les cryptogames ne se transmettant pas par la graine et qui s'attaquent à la globalité de l'appareil foliaire de la plante dont la production se trouve diminuée. L'utilisation de variétés résistantes représente le seul moyen de lutte pratique contre cette deuxième catégorie de parasites. Des observations de matériel aussi bien local qu'introduit ont mis en évidence, l'existence de variétés montrant un bon niveau de résistance contre les deux principales maladies foliaires sur l'orge au Maroc : la maladie de la tache brune (*Helminthosporium teres*) et l'oïdium (*E. graminis*).

## I - LES MALADIES CRYPTOGAMIQUES RENCONTREES SUR ORGE AU MAROC

Au Maroc, la culture de l'orge est sujette à l'attaque de plusieurs cryptogames parasites qui, suivant les conditions climatiques, peuvent accuser des pertes de récolte aussi bien quantitatives que qualitatives, dont l'importance varie avec la gravité de l'attaque. Ces cryptogames peuvent être classés en deux groupes principaux suivant le mode d'attaque et de transmission.

1. Le premier groupe est constitué par les parasites qui se transmettent principalement par les semences, d'une campagne à la suivante. Ce groupe comprend :

- *Ustilago nuda* : agent du charbon nu
- *Ustilago hordei* : agent du charbon couvert
- *Helminthosporium gramineum* : agent de la maladie striée.

Pour ce premier groupe de parasites la propagation est assurée, soit par des spores qui adhèrent à la surface de la graine (cas d'*Ustilago hordei*), soit sous forme de mycelium dormant qui se conserve sur ou dans les enveloppes des graines (cas d'*H. gramineum*) ou de mycelium profondément installé dans l'embryon de la semence (*Ustilago nuda*). Ce premier groupe de parasites peut causer une destruction totale des graines de la plante atteinte, ce qui est le cas pour les charbons, ou réduire la qualité et la vigueur des semences contaminées : cas de la maladie striée. Des analyses sanitaires effectuées sur des échantillons de semences provenant de différentes régions du Maroc ont montré que ces parasites sont largement répandus dans le pays et souvent à des taux d'infection élevés (LYAMANI, 1975). Des prospections effectuées au cours de la campagne 75-76 par ROLLI et COLL (1977) ont montré qu'au niveau du champ, les maladies trans-

\* Laboratoire de Phytopathologie - Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès.

mises par les semences étaient largement distribuées dans le pays.

2. Le deuxième groupe de parasites est représenté par des cryptogames s'attaquant à la globalité de l'appareil aérien (feuilles, graines, tiges, glumes) en causant sur ce dernier des lésions nécrotiques plus ou moins grandes, préjudiciables à la production de la plante. Dans ce second groupe on a :

— *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* : Oïdium ou blanc

— *Helminthosporium teres* : tache brune en réseau

— *Helminthosporium sativum* : tache brune diffuse

— *Rhynchosporium secalis* : rynchosporiose.

— *Puccinia* spp : rouilles.

Des prospections effectuées en pleine saison végétative au cours du mois d'avril 1975, ont permis de se faire une idée sur l'importance relative de ces maladies affectant l'orge au Maroc (BOULIF, 1975). Les résultats de ces prospections sont résumés dans le tableau ci-après.

Tableau N° 1 — Importance relative des maladies foliaires rencontrées sur orge au cours de la prospection du 7, 8, 9 et 15, 16 Avril 1975 (Pourcentage de champs attaqués)

Intensité d'attaque Maladies	Légère	Moyenne	Grave	A+B+C	Indemne
	A	B	C		In
Oïdium : <i>Erysiphe graminis</i>	20,85	20,35	20,50	61,70	38,30
Tache brune en réseau : <i>Helminthosporium teres</i>	14,15	28,60	6,57	59,32	40,60
Rynchosporiose : <i>Rhynchosporium secalis</i>	25,22	12,08	9,35	46,65	53,35
Tache brune diffuse : <i>Helminthosporium sativum</i>	18,74	7,68	0	26,42	73,58
Rouilles <i>Puccinia</i> spp.	0	0	0	0	100

D'après BOULIF, 1975.

A = attaque légère = taches isolées dans le champs.

B = attaque moyenne = les nécroses et les chloroses couvrent de 1 à 5 % de la surface foliaire.

C = attaque grave = nécroses et chloroses couvrent une proportion de la surface foliaire supérieure à 5 %.

In = Indemne = pas de maladie.

Le tableau précédent met en évidence la fréquence relative de chacune des maladies rencontrées au cours de la campagne

74-75 mais ne fait pas apparaître l'impact que chacun de ces différents parasites aurait sur le rendement.

## II - IMPACT DES DIFFERENTES MALADIES CRYPTO GAMIQUES AFFECTANT L'ORGE, SUR LE RENDEMENT DE CETTE CULTURE AU MAROC.

Les maladies charbonneuses (*U. nuda* et *U. hordei*) réduisent le rendement d'une proportion égale au taux de plante infectées au niveau d'un champs. La maladie striée (*H. gramineum*) abaisse le rendement d'un pourcentage presque égal par valeurs inférieures à celui des pieds atteints. D'après ROLLI et Coll (1977) ces trois maladies réunies causeraient une perte de rendement annuelle de 3,5 %. Cependant, les mêmes auteurs ont noté qu'au niveau de certains champs le taux d'attaque par la maladie striée peut atteindre des valeurs supérieures à 20 %.

Pour les maladies foliaires, des estimations n'ont été avancées que pour les plus importantes d'entre elles. BOUMER (1976), ayant conduit un essai fongicide dans la région de Meknès a montré que les parcelles non traitées de la variété Rabat (071) ont accusé une baisse de rendement de 20 à 30 pour cent par rapport aux parcelles ayant reçu un traitement spécifique contre l'Oïdium ; ces pertes n'ont été que de 7 à 12 % pour la variété Arig 8 (905) cultivée dans les mêmes conditions. CADDEL, par le biais d'un essai similaire (données non publiées) estime que les pertes de rendement causées par *H. teres* au Maroc peuvent atteindre jusqu'à 26 % sur la variété Rabat (071) et 50 % sur une introduction sensible : la Monte Cristo. D'après TOURKMANI (1974), certains auteurs avancent que les dégâts causés par la maladie de la tâche brune (*H. teres*) s'élevaient à 20-30 %. A part ces estimations effectuées pour les dégâts causés par l'Oïdium d'une part et par l'*H. teres* d'autre part, aucune autre estimation n'a été avancée pour les autres maladies foliaires, considérées comme étant secondaires.

## III - COMMENT LUTTER CONTRE LES PARASITES CRYPTO GAMIQUES AFFECTANT L'ORGE.

La lutte contre les parasites cryptogamiques affectant l'orge s'avère indispensable en raison de l'importance des pertes qu'ils peuvent causer. Cette lutte doit être dirigée vers trois aspects principaux :

### 1. La désinfection des semences :

L'enrobage des grains par des produits efficaces peut réduire sinon éliminer les pertes de récoltes imputables aux parasites

transmis par les semences. Cependant il faut noter que si on obtient des résultats satisfaisants en traitant contre le charbon couvert (*U. hordei*) et la maladie striée (*H. gramineum*) à l'aide de produits actuellement disponibles à des prix raisonnables sur le marché local (manèbe et mancozèbe). La lutte contre le charbon nu, elle par contre, exige l'emploi de produits systémiques (carboxine ou autres) capables de gagner le mycelium d'*U. nuda* logé dans les tissus de l'embryon de la graine et de le neutraliser. Il est cependant à signaler que ces produits coûtent cher et sont souvent rares sur le marché (la carboxine coûte 150 DH/Kg).

### 2. Les rotations culturales :

Le retour de l'orge sur une parcelle ayant porté cette céréale l'année précédente, favorise le développement précoce des maladies dont les agents se conservent sur les chaumes infectés restés à la surface du sol et peut compromettre ainsi un bon départ de la végétation. C'est le cas par exemple, pour l'*H. teres* (BOULIF 1975, CADDEL 1975, TOURKMANI 1974).

### 3. L'utilisation de variétés résistantes :

L'utilisation de la résistance variétale est le moyen de lutte qui s'impose contre les maladies affectant les organes aériens et ne se transmettant pas sur les semences ou contre lesquelles tout traitement de semences demeure totalement inefficace et ceci pour deux raisons :

a — Ces parasites se conservent facilement dans la nature sur des résidus de cultures conaminées ou sur des plantes hôtes secondaires, et régénèrent des infections qui peuvent se généraliser sur de grandes superficies quand les conditions climatiques le permettent. C'est le cas, par exemple, de l'Oïdium (*E. graminis*) et de la maladie à tâche brune (*H. teres*). Le développement de ces maladies peut compromettre gravement la productivité de variétés sensibles telles que les variétés locales Rabat (071) et Merzaga (077).

b — Si la protection chimique est possible par l'application de fongicides efficaces en cours de végétation (BOUCHET et Coll 1973, BOUMER 1976), les augmentations de rendement obtenues ne justifient pas toujours les traitements apportés.

Au Maroc, des travaux récents de sélection et de développement de variétés d'orge résistantes aux principales maladies foliaires, ont été effectués. CADDEL et WIL-

COXSON (1975) signalent que 80 cultivars parmi les 2608 variétés et lignées testées, présentaient une assez bonne résistance aussi bien à la maladie de la tâche brune qu'à d'autres maladies. CADDEL (1976) en triant une collection de 10.420 cultivars en vue d'identifier des sources de résistance à l'Oïdium, a trouvé que 109 parmi les cultivars testés avaient une bonne résistance et sont apparus être généralement bien adap-

tés aux conditions marocaines. Signalons enfin que parmi le matériel observé aussi bien en serre qu'au champ au cours de la campagne 74-75 (BOULIF, 1975), certaines sélections réalisées à la D.R.A. (en particulier la variété Espérance et les hybrides résultant de son croisement avec d'autres sélections) ont montré une bonne résistance aux principales maladies foliaires de l'orge au Maroc (cf. Tableau N° 2).

TABLEAU N° 2 — Evaluation de la résistance de 27 variétés d'orge aux principales maladies foliaires de cette culture au Maroc.

VARIETE	ORIGINE	H. teres			E. graminis Oïdium Champ : Rabat (b)
		SERRE		CHAMP : Mer- chouch (b)	
		Ht4 (a)	Ht9 (a)		
Espérance (289)	MAROC	0	1	0,5	1
Brasserie MAROC (895)	MAROC	1	2	2,75	0,75
Minerva x 289	DRA	0	0,75	1	0,75
Kristina	SUEDE	1	0,75	0,5	2,50
Pallas	SUEDE	0	0	0,5	1,75
Proctor x 289 (14/135)	DRA	0	0,25	0,75	1
Volla x 289	DRA	0,5	2,25	1,5	1
Procotr x 289 (23/729)	DRA	1	1,5	2,5	1
Stanka x 289 (25/21)	DRA	0	1	1,25	2
Stanka x 289 (25/26)	DRA	1,25	1	1	1
Stanka x 289 (25/27)	DRA	1,25	1,25	1,25	1,5
Union x 289	DRA	1	1,25	1	1,25
Merzaga (077)	MAROC	2,5	2,75	1,25	4
Rabat (071)	MAROC	2,5	3,25	2,25	3
Arig 8 (905)	ITALIE	2,75	1,5	1,75	3
Arrivat	LIBAN	1,5	1,5	1,25	2,75
CP I 7737	AUSTRALIE	1	1,25	1,5	2,50
Cebadalupe	ESPAGNE	1,5	1	1,5	2,50
Blanco Mariout	USA	1	1	1	2
Flynn 37	USA	1,5	1,5	1,5	2,25
Monte Cristo	ETHIOPIE	2,5	3	2,75	0,5
WBC IV — 306	INDE	1,25	1	1,25	1,5
Multan	INDE	2	2,25	1,5	0,5
WBC IV — 308	ETHIOPIE	1	1	2,25	1,25
Atlas 68	CALIFORNIE	2,5	1,5	1,75	1,25
Atlas 46	CALIFORNIE	1,75	1,5	1,5	1,75
Orge IV	Angleterre	0,5	0	1,0	0,5

D'après BOULIF 1975

Ht4 : isolat de Merchouch

Ht9 : isolat de Rabat.

(a) : les chiffres rapportés représentent la moyenne de 3 répétitions

(b) : les chiffres rapportés représentent la moyenne de 8 répétitions.

En serre une répétition est représentée par un pot de 4 à 5 plantules.

Au champ, une répétition est représentée par une microparcelle de 3 lignes de 1,5 m de longueur et espacées de 30 cm.

Les notations ont été effectuées en attribuant une note globale de 0 à 5 à chaque pot ou microparcelle avec 0 : pas de symptômes et 5 : plante très attaquée, morte ou en voie de dessèchement.

#### IV - CONCLUSION :

Après cette analyse rapide de la situation phytosanitaire de la culture d'orge au Maroc, on peut conclure que :

1. Dans l'immédiat, des traitements de semences doivent être apportés pour réduire l'impact des maladies transmises par la graine.

2. Pour limiter les pertes causées par les maladies foliaires, il faut vulgariser l'utilisation des variétés ayant montré un certain degré de résistance vis-à-vis des principales maladies existant actuellement. A cet égard la variété distique Espérance (289), ainsi que les lignées qui en sont issues par

croisement avec d'autres variétés (Minerva x Espérance, Proctor x Espérance (14/135), Stanka x Espérance (25/27), Union x Espérance) peuvent être utilisées dans les régions où les conditions sont particulièrement favorables au développement de l'Oïdium et de la maladie de la tache brune. Parmi les orges à « six rangs » les variétés locales Rabat (071) et Merzaga (077) paraissent être les plus sensibles à l'Oïdium et sont moyennement sensibles à la maladie de la tache brune. Dans les régions où ces deux maladies représentent un problème, les variétés 071 et 077 peuvent être substituées par la variété Arig 8 (905) généralement bien adaptée aux climats marocains, productive et plus tolérante à *E. graminis* et *H. teres*.

#### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE Monsieur BOULIF

M. ZAHOUR

— Dans les travaux ayant eu pour but d'étudier l'effet d'agents pathogènes, à côté de la méthode de pulvérisation de suspension de ces agents, n'avez-vous pas essayé d'autres méthodes moins artificielles comme la méthode qui consiste à intercaler les variétés à tester avec des variétés très sensibles à telle ou telle maladie ?

M. BOULIF

— La méthode d'intercalation de variétés à tester avec des variétés sensibles est effectivement une méthode moins artificielle et dispense de toute préparation d'inoculum au laboratoire. Cette méthode est particulièrement intéressante pour la multiplication de parasites obligatoires. Cependant il faut noter que pour de tels parasites il suffit de semer au champ les variétés à tester, l'infection se faisant d'elle-même. C'est le cas par exemple de l'oïdium et des rouilles. Pour d'autres parasites non obligatoires les méthodes artificielles accélèrent le processus d'obtention de l'inoculum en quantité suffisante pour remédier au défaut de l'infection naturelle.

M. BENJAMA

— Quel produit de désinfection des semences avez-vous utilisé dans l'essai de lutte contre l'oïdium ?

M. BOULIF

— La désinfection des semences d'orge utilisées dans l'essai de lutte contre l'oïdium, a été effectuée à l'aide d'un mélange de deux produits, le Mercoran fixograin et le Quinolate V4X, aux doses recommandées. Bien que l'utilisation des organomercuriques soit interdite par la législation, le Mercoran fixograin a été introduit dans l'essai pour son efficacité contre la maladie striée, le but de la désinfection par ce produit étant d'éliminer l'influence de la maladie striée sur le rendement, pour avoir à estimer uniquement celle de l'oïdium. Le Quinolate V4X a été utilisé pour éliminer l'action du charbon.

M. CAVELIUS

— Quelle est votre position face aux traitements fongicides foliaires ?

M. BOULIF

— L'application de certains fongicides foliaires contre les maladies des organes aériens des céréales peut s'accompagner d'augmentation de rendement plus ou moins intéressantes. Cependant la question de la rentabilité économique demeure posée. Il est possible qu'en culture céréalière intensive et par année favorable aux maladies, l'application de fongicides foliaires efficaces puisse assurer l'obtention d'un bon rendement et soit en fin de compte une opération rentable

## Références bibliographiques

1. - BOUCHET, F. ; LESCAR, L. et POUSSARD C. 1973. *Deux années de lutte contre les maladies des organes aériens de l'orge de printemps. « La lutte contre les maladies des céréales ». Compte rendu de journée d'étude à Versailles 78 Février 1973. Tome I, 323-329.*
2. BOULIF, M. - 1975. : *Contribution à l'étude des helminthosporioses de l'Orge au MAROC. Mémoire de fin d'études présenté à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II : 54 pp.*
3. BOUMER, A. - 1976. - *Tentative d'évaluation des pertes de rendement causées par les principales maladies cryptogamiques de l'orge dans la région de Meknès. Mémoire de fin d'études présenté à l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès : 39 pp.*
4. CADDEL, J.L. et WILCOXSON ROY D. - 1975. : *Sources of Resistance to Net Blotch of Barley in Morocco. Plant Disease Reporter 59 : 491-494.*
5. CADDEL, J.L. - 1976. : *Sources of resistance to powdery mildew of barley in Morocco. Plant Disease Reporter 60 : 65-68.*
6. BOUCHET, J.P. ; LHOSTE, J. et QUERE G. - 1973. - *Efficacité de l'association méthylthiocyanate + manèbe contre les maladies des organes aériens des orges. La lutte contre les maladies des céréales. Compte rendu de journée d'étude à Versailles 28 Février 1973 Tome I : 285-296.*
7. LYAMANI, A. - 1975 : *Etude de la composition de la flore fongique associée aux semences de blé et d'orge au MAROC. Mémoire de fin d'études présenté à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. 32 pp.*
8. ROLLI, K. ; LYAMANI, A. et MOUJANE L. - 1977. : *Maladies de l'orge transmises par les semences : Importance économique et influence d'un traitement chimique des semences sur les rendements. Bulletin de protection des cultures n. 1 : 3-8.*
9. ROLLI, K. - 1977. : *Maladies transmises par les semences des céréales. Résultats de trois années d'expérience Bulletin de Protection des Cultures n. 2 : 3-10.*
10. TOURKMANI, M. - 1974 : *Les Helminthosporioses de l'orge au Maroc. Mémoire de fin d'études présenté à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II : 71 pp*

# AMELIORATION DES CEREALES D'AUTOMNE : RESULTATS ET PERSPECTIVES

Mustapha BOUCHOUTROUCH\*

## RESUME DE L'EXPOSE (1)

Les objectifs visés par la Station des Céréales d'Automne (variétés à productivité élevée, résistantes à la verse, aux maladies et insectes, précocité, etc...) ont pu être poursuivis à partir de 1968 grâce à des introductions de l'étranger, particulièrement du CIMMYT, ce qui a permis d'augmenter largement la variabilité génétique.

En blé tendre, cinq variétés ont été lancées par la DRA (4 créées par la station : Nesma 149, 570-9, 570-11, 570-32 et une du CYMMIT : Potam). En blé dur deux variétés ont été lancées : (Hadj Mouline : création DRA) et (Cocorit : CYMMIT). Ces variétés ont des rendements de 30 à 40 % supérieurs aux témoins (908 pour le blé tendre, 2777

pour le blé dur) ; elles sont plus résistantes à la verse et de cycle végétatif plus court.

Dans les orges à deux rangs 895 (Braseries du Maroc) n'est pas dépassée, pas plus que 905 dans les orges à 6 rangs.

Ces variétés donnent de bons rendements ; elles ne sont malheureusement pas multipliées.

Dans l'avenir des efforts seront faits sur le blé dur et l'orge. On pense pouvoir augmenter la vitesse d'obtention de variété en pratiquant des inoculations de maladies et en réalisant deux générations par an.

\* - Station centrale des céréales d'automne - Direction de la Recherche Agronomique

(1) Texte intégral disponible à la station centrale des céréales d'automne de la DRA.

## DISCUSSION AYANT SUIVI

### L'EXPOSE DE MONSIEUR

#### BOUCHOUTROUCH

Mme JOUVE

1 - Est-il exact que le blé tendre bénéficie d'une avance génétique importante sur le blé dur et sur l'orge ?

2 - Pourquoi les rendements sont-ils supérieurs pour l'orge à 2 rangs qu'à 6 rangs ?

M. BOUCHOUTROUCH

1 - Les recherches génétiques sur le blé tendre ont commencé bien avant les autres. Mais actuellement on obtient les mêmes rendements en BD et BT dans les pays développés. Pour l'orge depuis quelques années le potentiel est devenu également très élevé (Mexique). Les travaux du Dr. CADDEL, au Maroc, le montrent également.

2 - L'orge à 2 rangs talle plus que les orges à 4 et 6 rangs, d'où des rendements supérieurs.

M. LASSAOUI

Jusqu'à présent dans la recherche de nouvelles variétés on a tenu compte surtout de l'aspect rendement mais pas assez de l'aspect qualité technologique. Or il ne sert à rien de mettre sur le marché des variétés qui n'ont pas de succès auprès du consommateur. Le critère technologique doit être le premier crible auquel il faudrait soumettre toute variété nouvelle.

Mme BANNIAAMEUR

Mais il y a un antagonisme entre qualité et quantité.

M. BOUCHOUTROUCH

Oui et dans un premier temps nous avons d'abord visé une amélioration du rendement comme cela a été fait dans tous les pays.

M. LELIEVRE

En France on a pu en quelques années créer des variétés de blé dur à potentialités égales à celles des blés tendres (70 qx/ha actuellement), mais ces variétés ne sont pas inscrites au catalogue car leur qualités semoulière et pastière sont trop faibles au vue des normes d'inscription qui sont maintenant très sévères.

M. HAMANI

Du point de vue de la qualité technologique, la variété 2777 est le meilleur blé semoulier. Il est d'une vitrosité supérieure à 75 % et nous savons que la vitrosité est fonction de la teneur en protéines. Son W est supérieur à 250. Parmi les blés tendre nouveaux le Nesma est également un blé de bonne qualité.

M. BOUZOUBAA

Y-a-t-il des variations dans la sensibilité aux maladies ?

M. BOULIF

Il existe des races fongiques qui ne sont pas les mêmes d'un pays à un autre et qui par ailleurs peuvent évoluer : la variété Siete Cerros s'est avérée résistante aux septorioses au Mexique mais elle est sensible à ces mêmes maladies dans le bassin méditerranéen. On ne peut introduire de nouvelles variétés sans tester sur elles le caractère pathogène des populations fongiques locales.

M. PAPY

Etant donné que selon les années les maladies qui se développent le plus ne sont pas les mêmes (nous avons par exemple en 77-78 une année à septoriose), je pense qu'il serait souhaitable de disposer d'une gamme de variétés dont la résistance aux maladies est diversifiée. Ne cultiver qu'une ou deux variétés risque de conduire certaines années à la catastrophe.

Malgré certains défauts du 908, je me demande si l'on ne l'a pas retiré trop vite de la diffusion auprès des agriculteurs.

M. BOUCHOUTROUCH

Il est bien sûr souhaitable qu'on puisse disposer de plusieurs variétés. Mais je ne vois pas pourquoi conserver le 908 si on peut lui substituer d'autres variétés plus améliorées. Toutefois le 908 reste bien utilisé comme géniteur.

# Etude des performances de 13 lignées de blé tendre d'origine saharienne dans le sud marocain

J.M. MEUNIER\*

## RESUME

Dans trois stations de la recherche agronomique du sud marocain, 13 variétés sahariennes de blé, d'origines différentes (Sud algérien et sud marocain) ont été mises en comparaison dans des essais qui comportaient également comme témoins le Siete Cerros et le Nesma 149. Les résultats de deux années 1976 et 1977 sont analysés et discutés. Il résulte de ces essais que si aucune des variétés locales testées ne dépasse en rendement les deux variétés sélectionnées prises comme témoin, on peut espérer trouver dans le matériel local de bonnes sources de productivité : le poids de grain par épi est la caractéristique faible de ces blés locaux, mais le nombre d'épillets fertiles est plus élevé que celui des témoins et le poids de 1.000 grains est correct. Par ailleurs, il semble que ce soit surtout dans les blés originaires du sud du Maroc que l'on puisse trouver des caractères de résistance à des conditions hydriques déficientes.

On possède donc à l'heure actuelle un patrimoine riche pour l'avenir de la sélection en zone aride. Une nouvelle prospection systématique réalisée en 1976 a permis de constituer une collection de lignées dont certaines sont d'ores et déjà supérieures au Siete Cerros.

Nous présentons dans cet exposé le résultat d'un travail commencé en 1975-76 visant à tester, par l'analyse des composantes du rendement le comportement de 13 variétés de blés tendres sahariens.

## I. - LE MATERIEL VEGETAL ETUDIE

Les 13 blés sahariens étudiés appartiennent à deux groupes bien individualisés par leur origine :

— 6 blés proviennent d'une Sélection masca le réalisée dans une culture à la Station Expérimentale de Zagora en 1970,

— 7 blés sont originaires des pourtours du plateau de Tademaît dans le sud algérien.

Les blés originaires du Sud marocain appartiennent tous au type FARTAS (littéralement imberbe). Ils ont un épi blond généralement mutique, qui peut cependant présenter quelques barbes sommitales. Toutes les enveloppes sont velues, les glumes ont un bec fortement coudé vers l'intérieur. La compacité, souvent forte (souvent plus de 40 graines par épi) donne à l'épi une forme de massue très marquée, surtout chez le type 3. Le grain de petite taille peut avoir une teinte allant du blanc pâle au roux.

Les blés rapportées du Tademaît par M. TOUTAIN en 1972, constituent un groupe plus hétérogène. On y rencontre un type lâche (ALG A). 5 types, relativement proches des types FARTAS et 1 type de couleur rousse à épi carré (ALG. G). L'allure de ces blés est souvent plus flatteuse que celle du groupe FARTAS quand les conditions de culture sont favorables.

Afin de situer le niveau de production de ces populations sahariennes, nous avons introduit dans la comparaison la variété Siété Cerros dont les rendements en culture irriguée

\* - Direction de la Recherche Agronomique - Station Centrale d'Agronomie Saharienne - Marrakech.

sont très satisfaisants et la variété Nesma, création récente de la Recherche Agronomique, sans doute appelée à un avenir prometteur.

## II. - LE DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Les essais sont réalisés dans 3 Stations expérimentales du Sud marocain.

Le climat et les conditions de travail, rencontrés dans ces régions sont parfois si difficiles que les résultats d'un essai peuvent ne pas être exploitables. Il ne faudra donc pas s'étonner si quelques résultats font défaut.

### 1) Les Stations.

— La Station d'Achouria, à 830 m. d'altitude, est située à 20 km. à l'ouest d'Erfoud. La pluviométrie moyenne annuelle est de l'ordre de 80 mm. Les températures moyennes mensuelles varient de 9,1° C à 3,3 °C. Les irrigations sont faites par pompage.

— La Station d'Errachidia à 1.035 m. d'altitude est pratiquement à la limite nord des zones sahariennes. La pluviométrie moyenne annuelle dépasse légèrement les 100 mm. Les températures moyennes mensuelles varient de 8,8 à 31,8 °C. Les irrigations sont réalisées à partir de lâchers de barrage.

— La Station de Zagora, à 700 m. d'altitude est la Station la plus méridionale. La pluviométrie moyenne annuelle 75 mm. Les températures moyennes varient de 14,9 °C à 31,2 °C.

### 2) Le dispositif expérimental.

Dans chacune des Stations le dispositif expérimental est le même. Il s'agit d'un dispositif en bloc à 5 répétitions. Chaque parcelle élémentaire a une surface de 20 m<sup>2</sup> utiles. L'irrigation se fait par submersion : les doses apportées correspondent en gros à 0,85 de l'ETP. Soit 7.000 m<sup>3</sup>/ha à Achouria, 6.400 à Errachidia et 5.700 à Zagora. Les apports sont échelonnés tout au long du cycle végétatif.

La fumure est apportée uniquement sous forme minérale de façon à bien connaître les doses fournies et à permettre une comparaison plus rigoureuse. Les quantités retenues

sont relativement faibles 80 N - 70 P et 80 K. L'azote est apporté en deux fois, 40 N au semis 40 N au tallage.

Le semis est réalisé à la mi-décembre. Un semis plus précoce nous place toujours en avance par rapport aux fellahs, à l'époque de l'épiaison, ce qui, le plus souvent, nous permet d'attirer tous les oiseaux de la région !

Pour que les conditions expérimentales maîtrisables soient les plus similaires possibles nous avons choisi de réaliser des essais à densité de semis constante et non à poids de grains constants. Autrement dit nous avons déterminé pour chaque Station et chaque variété le poids de graines à semer pour obtenir un semis de 250 grains au mètre carré.

Le semis est réalisé en lignes espacées de 0,20 m. Nous avons retenu cette méthode, plutôt que le semis à la volée pour deux raisons essentielles :

— d'une part la régularité du semis est bien supérieure.

— d'autre part le désherbage des parcelles est grandement facilité.

Dans chaque parcelle nous repérons, sur 2 lignes différentes, 2 mètres linéaires. Sur ces deux mètres nous comptons le nombre de plantes levées et le nombre d'épis puis, nous mesurons la hauteur moyenne des chaumes.

A la moisson, les épis des 2 mètres linéaires sont récoltés en premier lieu. Parmi ces épis nous en choisissons 30 au hasard. Les autres sont battus et les grains récoltés sont ensachés. Ensuite nous comptons le nombre total d'épillets de chacun des 30 épis prélevés.

Nous nous sommes rapidement aperçu que cela n'était pas suffisamment précis. Nous avons par la suite enregistré le nombre total d'épillets, le nombre d'épillets stériles et le nombre d'épillets arrachés.

Lorsque le comptage des épillets est terminé, les 30 épis sont battus, et les grains sont pesés.

Le reste de la parcelle est ensuite récolté et pesé.

A ces mesures s'ajoute une série de notations diverses concernant les conditions de culture de chaque parcelle élémentaire :

- irrégularité de la levée,
- dégâts dûs à l'irrigation,
- mauvaise répartition des engrais,
- verbes, maladies.

Ceci permet de pondérer les résultats dans le cas d'accidents graves.

Les mesures précédemment indiquées permettent de calculer les critères suivants :

- nombre de plantes levées sur 2 m,
- tallage épi par plante,
- nombre d'épillets par épi (nombre total — nombre d'épillets fertiles),
- nombre de grains par épi,
- nombre de grains par épillet,
- poids par de grains par épi,
- poids de grains par plante,
- poids de 1.000 grains,
- rendement parcellaire total,
- hauteur des chaumes.

### III. - RESULTATS

— Les résultats présentés sont les moyennes obtenues à partir des essais conduits à Achouria en 1976 et 1977, à Errachidia en 1976 et à Zagora en 1976 et 1977.

— A Errachidia il n'a pas été possible d'aboutir en 1977.

— Tous les résultats chiffrés figurent au tableau I.

### IV. - DISCUSSIONS

#### 1) Le rendement en grain

Aucune des lignées sahariennes étudiées ne produit plus que Siété Cerros dont le ren-

dement moyen atteint 34,3 q/ha. Nesma apporte des 30 q avec un rendement de 29,60 q/ha.

Si l'on rapporte les rendements observés à celui de Siété Cerros, notre témoin, nous obtenons un indice de production.

— Les types les plus faibles (Far 1 — Far 4 — Alg. G) sont inférieurs à 0,80 (0,75 — 0,79 — 0,78),

— les types les plus forts atteignent 0,90.

Compte tenu des conditions régnant dans le Sud marocain et des fumures relativement faibles que nous avons apportées, ces résultats nous paraissent tout à fait satisfaisants.

#### 2) Les composantes du rendement

##### a) La levée :

Dans l'ensemble la régularité du semis est très bonne les fluctuations sont souvent inférieures à 10 %.

Seul le type ALG G possède une levée plus faible que le reste de la population étudiée. Nous ne pouvons actuellement préciser l'origine de ce manque à la levée (mauvaise faculté germinative ou fonte de semis).

##### b) Le Tallage épi

Les résultats sont assez bien groupés autour de la moyenne. Le type Algérien G se distingue par un tallage légèrement plus fort mais nous avons vu que le nombre de plantes levées était plus faible que celui des autres types. Ce résultat est donc dû en partie à un phénomène de compensation : la compétition entre les talles étant moins forte pour cette lignée que pour les autres.

Le produit de la levée et du tallage épi nous permet d'avoir une estimation du nombre de plantes au mètre carré :

FAR 1 :	338	ALG A :	355
FAR 2 :	356	ALG B :	365
FAR 3 :	332	ALG C :	353
FAR 4 :	386	ALG D :	318
FAR 5 :	376	ALG E :	336
FAR 6 :	370	ALG F :	324
		ALG G :	354

TABLEAU I : Résultats chiffrés des essais de blés tendre conduits à Achouria, Errachidia et Zagora en 1976 et 1977

	Levée par 2 m	Tall. épi.	Nb. épislets Totaux	Nb. épislets fertiles	Nb. gr/ épislet	Nb gr/ épislet	Nb. gr/ Nb. épislet fertiles	*Pds gr/ epi.	Pds gr/ plte	Pds 1.000 grains à 6 % d'humidité	Rdt q-ha	Hauteur cm
FAR 1	94	1,44	18,94	15,25	24,68	1,30	1,74	0,89	1,28	36,70	25,92	79
FAR 2	101	1,41	17,71	15,21	26,28	1,48	1,73	0,87	1,23	36,36	28,73	84
FAR 3	97	1,37	18,51	16,37	31,66	1,71	1,87	1,14	1,56	37,56	30,61	87
FAR 4	99	1,56	16,70	14,28	24,61	1,47	1,68	0,84	1,31	34,49	27,22	85
FAR 5	94	1,60	18,21	15,67	26,70	1,47	1,67	0,96	1,54	35,73	29,42	84
FAR 6	96	1,54	17,83	15,37	27,29	1,53	1,75	0,89	1,37	36,02	28,66	82
SC	95	1,44	17,73	14,08	33,13	1,87	2,34	1,17	1,67	36,26	34,63	75
NESMA	90	1,45	15,23	11,81	22,03	1,45	1,81	1,11	1,61	49,60	29,60	77
ALG A	98	1,45	17,37	14,71	29,78	1,71	1,88	1,03	1,49	35,04	31,11	79
ALG B	89	1,64	17,65	15,16	31,70	1,80	2,06	0,99	1,62	33,58	28,53	75
ALG C	90	1,57	—	15,34	35,43	2,06	2,18	1,10	1,74	33,99	29,83	78
ALG D	87	1,46	17,20	16,24	29,75	1,73	2,12	1,07	1,54	37,42	28,37	75
ALG E	96	1,40	17,86	16,37	32,38	1,81	1,98	1,20	1,61	37,18	31,77	80
ALG F	90	1,44	18,17	16,00	33,08	1,82	1,88	1,08	1,55	37,40	30,69	75
ALG G	83	1,71	17,43	16,80	31,58	1,81	1,88	0,96	1,62	35,84	27,17	77
moyenne	93	1,50	17,58	15,24	29,34	1,69	1,90	1,02	1,52	36,88	29,48	79
différence ie Dunnett	—	—	1,01	1,02	6,45	0,37	0,33	0,26	—	4,41	—	—

SC : 342  
Nesma : 326  
Moyenne : 348 (minimum 318 -  
maximum 386)

Ce peuplement est assez faible si l'on se réfère aux chiffres optimum de 400 à 500 épis au mètre carré.

D'autres essais conduits dans les mêmes conditions nous laissent croire qu'il pourrait exister un seuil difficile à franchir au niveau de 400 épis au mètre carré. Des semis à forte densité, 350 grains au mètre carré, ne nous ont jamais donné plus de 396 épis. Sans doute est-ce l'effet des chaleurs précoces qui provoquent une montée en épi rapide.

### c) Le nombre d'épillets

Comme nous l'avons indiqué précédemment, nous avons été amené à préciser notre étude en distinguant le nombre total d'épillets, le nombre d'épillets stériles, le nombre d'épillets arrachés. Cette distinction nous a permis d'aboutir au nombre d'épillets réellement fertiles.

Ces chiffres obtenus à partir de l'examen de 750 plantes de chaque lignée, sont sans doute représentatifs des populations dont ils sont issus.

La première remarque concerne les témoins :

— Les variétés Siete Cerros et surtout Nesma ont un nombre d'épillets fertiles plus faible que celui de tous les types sahariens. De plus leurs indices de fertilité épillet (rapport du nombre d'épillets fertiles au nombre d'épillets total) sont également les plus faibles.

En second lieu, on peut remarquer que les épis des types FARTAS ont légèrement plus d'épillets que ceux des types Algériens (la différence est faible 0,5 mais étant donné la précision des mesures on peut en tenir compte). Si, par contre, on considère les épillets réellement fertiles la situation est renversée. Ceci provient du fait que les épis des types Algériens ont un indice de fertilité épillet qui est plus fort que celui des types FARTAS : 90 pour les uns, 85 pour les autres.

### d) Le nombre de grains par épi

Cette valeur est assez faible dans l'ensemble, seuls quelques types sont à distinguer :

— dans la série FARTAS, le type 3 (31,7 grains par épi).

— parmi les témoins, Siete Cerros présente un nombre de grains par épi que l'on peut classer parmi les meilleurs, la variété Nesma au contraire possède le plus faible nombre de grains par épi.

— dans la série Algérienne trois types se classent très bien (ALG. C — E et F).

### e) Le nombre de grains par épillet fertile

La série des blés FARTAS a moins de grains par épillet fertile que la série des blés algériens.

Ce résultat est assez étonnant car lorsque l'on observe un champ de blé FARTAS, on est frappé par l'aspect en masse des épis. La fertilité paraît très élevée. Il semble en fait que la compétition entre les fleurs d'un même épillet soit très forte et que quelques unes seulement parviennent à produire un grain mûr.

### f) Le poids de grains par épi

Les témoins ont des poids de grains par épi supérieurs à 1,10 g, la série FARTAS n'atteint pas le gramme, la série Algérienne le dépasse légèrement.

Dans la série FARTAS, le type 3 avec 1,14 g se classe très honorablement.

### g) Le poids de 1.000 grains

Les valeurs sont relativement groupées si l'on exclue la variété Nesma, qui, à ce niveau extériorise toutes ses qualités : elle surclasse la variété la plus proche de plus de 12 grammes (49,60 différent de 37,56).

Le type FARTAS 3 est encore un type remarquable pour ce caractère.

### 3) Conclusions

Ainsi cette étude préliminaire des performances de 13 lignées de blé tendre d'origine saharienne, nous permet de constater que dans l'ensemble le matériel Saharien a un bon comportement :

— l'aptitude au tallage est tout à fait comparable à celle des témoins,

— le nombre d'épillets fertiles est souvent plus élevé chez les types sahariens que chez la variété Siete Cerros,

— par contre le poids de grains par épi est peut-être l'un des points faibles des blés sahariens. Le nombre de grains par épillet, caractère susceptible d'être amélioré, pourrait contribuer favorablement à cet accroissement du poids de l'épi,

— Le poids de 1.000 grains nous semble situé à un niveau correct qu'il paraît difficile d'accroître d'une façon sensible sans avoir recours à un programme d'hybridation.

Ces résultats partiels nous permettent de mieux connaître le comportement des blés sahariens. Ils nous ont fait découvrir les points faibles de notre échantillon et ils doivent nous aider à obtenir des variétés productives très bien adaptées au milieu.

Les premiers résultats de nos prospections d'une part, et de nos travaux de sélection d'autre part, nous montrent qu'il sera possible très rapidement de fournir des variétés locales plus productives que Siete Cerros.

Le nombre de grains par épillet n'est pas toujours un facteur limitant, nous avons pu trouver dans le Tafilalet des blés qui, cultivés en pépinière, nous ont donné 102 grains par épi, soit plus de 4 grains par épillet.

### V. - INTERET DES BLES SAHARIENS

Au terme de notre exposé nous pouvons nous demander s'il est possible de conseiller ou d'envisager dès à présent la culture de variétés de Blés sahariens à haut rendement ?

Si oui, Lesquelles ?

Si non, existe-t-il déjà des variétés susceptibles de donner de bons résultats dans le Sud marocain ?

Si nous devons conclure rapidement il serait tentant de proposer des types de Blé sahariens originaire d'Algérie et pourquoi pas la variété Siété Cerros.

Toutefois à regarder de plus près les résultats on s'aperçoit qu'il existe une forte interaction entre les comportements des différentes variétés et les conditions de milieu. La station d'Achouria en 1976 a connu une assez forte sécheresse de la fin janvier, au début de mars. L'irrigation apportée n'a pu être que moitié de celle prévue. Alors que les variétés algériennes ont en bonnes conditions d'alimentation hydrique (Zagora 1976) une nette supériorité de nombre de grains par épi et de poids de grains sur les Fartas, c'est exactement l'inverse en conditions hydriques déficientes.

Dans un premier temps ces résultats nous ont surpris. Mais il suffit de faire un léger retour en arrière pour trouver une explication vraisemblable. A notre avis, au Sahara algérien, les Blés sont cultivés depuis très longtemps dans les différentes palmeraies grâce à des techniques totalement artificielles. Ils ont acquis et développé des qualités de productivité, notamment la fertilité de l'épi, mais peut-être au détriment de certaines formes de résistance aux conditions du milieu saharien puisque l'homme a multiplié les systèmes de protection. Les conditions rencontrées à Zagora en 1976 (irrigation appropriée et culture sous palmier) devaient être proches des conditions régnant dans les oasis du Sahara Central.

Dans le Sud marocain, il existait et il existe toujours aujourd'hui, mais à un degré moindre, des formes de culture originales dans les maaders, les garas, les sebkhas et les dayas (zones inondées par les crues des oueds ou par les eaux de ruissellement). Tous les auteurs qui ont consacré quelques pages au Sahara font état de cette particularité du Sahara marocain. Les céréales cultivées dans ces zones ne pouvaient pas prétendre parvenir à maturité si elles ne possédaient pas des qualités exceptionnelles de résistance à la sécheresse. C'est sans doute quelques uns de ces types de Blé tendre que nous avons en essais.

Les Blés du Sahara marocain possèdent encore des qualités très importantes pour l'avenir de cette culture dans les zones arides. Il est donc urgent de recueillir et de conserver ce patrimoine menacé par l'introduction de variétés importées plus ou moins bien adaptées au milieu. C'est pour cela que nous avons dès 1976, à la suite de diverses prospections, constitué une collection de céréales sahariennes que nous maintenons à Zagora.

Cette collection nous a déjà permis d'observer le comportement de lignées sahariennes très productives. Les premiers essais de production nous ont donné des rendements supérieurs à ceux de Siété Cerros. Les gains peuvent dépasser 25 %. Nous espérons confirmer ces premiers résultats et pouvoir ainsi conseiller aux agriculteurs des palmeraies, des variétés sahariennes, productives, bien adaptées aux conditions du milieu.

### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE MONSIEUR MEUNIER

M. LYAMANI

1) - Peut-on avoir une idée sur l'importance des superficies consacrées aux blés dans les zones sahariennes.

2) - Pensez-vous qu'avec des rendements de 20 à 30 qx/ha la céréaliculture et les blés en particulier permettent la valorisation des palmeraies sahariennes.

M. MEUNIER

1) - Les Services de mise en valeur agricole seraient plus compétents que moi pour vous citer des chiffres précis. Je vous conseille donc de lire les rapports établis par les 2 offices du Sud.

2) - La céréaliculture ne peut et ne doit pas être le seul moyen de valorisation des palmeraies. Seules une agriculture du type polyculture-élevage est capable d'atteindre cet objectif tout en permettant de conserver une bonne fertilité au sol.

M. LELIEVRE

Il semble qu'il y ait très peu de maladies dans les régions sahariennes ; on a notamment remarqué sur les photos des blés à épisaison ayant un état sanitaire parfait.

M. MEUNIER

Oui, c'est vrai d'une façon générale sur le blé, sauf quelques cas particuliers (microclimat favorable à l'oïdium). Par contre, les orges sont beaucoup plus malades ; on y trouve les trois sortes d'helmintosporiose et le charbon.

M. BENSSIBA

Dans le cadre des essais que vous réalisez, ne pensez-vous pas qu'il soit intéressant d'aller plus au Nord dans le Haouz de Marrakech.

M. MEUNIER

Il est malheureusement impossible de cultiver les blés sahariens hors de leur berceau d'origine. Ils ne possèdent aucune gêne de résistance à quelques maladies que ce soit. Néanmoins, avec certaines précautions et dans certaines conditions ils pourraient servir de géniteur de résistance à la sécheresse.

Mme BANIAMMEUR

Comment pensez-vous résoudre le problème de la sensibilité des lignées sahariennes aux maladies présentes dans des zones climatiquement plus favorables ?

M. MEUNIER

Ce problème doit être envisagé dès aujourd'hui dans l'élaboration des programmes d'amélioration génétique à long terme ; il ne pourra être résolu que par l'apport de gènes de résistance et par la mise au point de tests appropriés.

M. KHOUYA

Pourquoi avez-vous pris comme témoin le Nesma et le Siété Cerros ?

M. MEUNIER

La variété Siété Cerros constitue notre témoin de rendement. La variété Nesma nous sert de référence sur le plan de la qualité.

## ESTIMATION DU POTENTIEL CERÉALIER

Mohamed MOULINE\*

### RESUME

La crise céréalière de 1973-74 a permis une prise de conscience des problèmes de la céréaliculture. L'évolution actuelle de la production est très en deçà de celle des besoins. Pour mesurer les progrès à faire dans l'amélioration des techniques, et définir une stratégie interrégionale de développement, pour étudier avec objectivité l'influence des facteurs structurels sur la production on a été amené à estimer le potentiel céréalier du pays en définissant cette notion comme le résultat escompté de l'application optimale des techniques de production actuellement connues ou prévisibles dans

les limites imposées par les conditions pédo-climatiques.

L'estimation du potentiel implique une régionalisation (12 régions ont été définies), et le choix de références (outre le rendement moyen actuel, nous en avons pris trois autres provenant des résultats de la recherche, des essais de démonstration et des rendements moyens des meilleurs agriculteurs). En prenant comme hypothèse que les surfaces totales et les rapports entre espèces restent inchangées, nous pouvons ainsi proposer une estimation de ce potentiel.

La satisfaction des besoins de notre pays en produits céréaliers est au cœur des préoccupations nationales depuis de longues années. Mais au fond, l'acuité du problème n'est apparue en pleine lumière qu'à partir de la crise de 1973, car, jusqu'à cette date, ses répercussions ont été masquées par le fait qu'il était aisé de s'approvisionner à bon compte sur le marché mondial. Sans que l'idée en ait été nettement exprimée, le sentiment prévalait que des productions agricoles de valeur, agrumes ou maraîchage par exemple, permettraient par le jeu des échanges internationaux d'assurer dans de bonnes conditions les besoins du pays en céréales.

habitudes alimentaires par le fait de l'urbanisation, rend encore plus pressante la nécessité du développement de ce secteur.

Malgré les actions d'intensification engagées depuis l'indépendance, "Opération Labour", "Opération Engrais", "Opération Céréales", force est de constater que l'évolution actuelle de la production reste en deçà de l'évolution des besoins.

La crise céréalière qui a affecté en 1973-74 la communauté internationale s'est traduite par une pénurie généralisée sur tous les marchés du monde et une hausse très sensible des coûts. Ce qui a obligé notre pays à prendre conscience des problèmes de la céréaliculture. L'augmentation rapide des besoins de la population, due à l'essor démographique et au changement des

Si le développement de la céréaliculture s'avère ainsi une nécessité vitale pour notre pays, vue l'importance stratégique que prennent de plus en plus les céréales dans le monde et l'augmentation des besoins de la population, il constitue aussi la clef de notre développement économique et social étant donné la place qu'occupe la céréaliculture dans l'économie nationale.

Quelques données permettent d'illustrer cette importance :

- les céréales occupent plus de 80 % des surfaces cultivées,

\* Direction de la Mise en Valeur - Division de la production agricole.

- elles constituent l'activité principale de près de 65 % de la population rurale qui y puisent les bases de leur substance et en tire l'essentiel de leur pouvoir d'achat,
- elles représentent le premier aliment de l'ensemble de la population (270 kg/habitant/an),
- elles participent pour plus de 50 % dans la production végétale en valeur et pour 30 % environ dans le revenu national agricole.
- 40 % de la production en moyenne font l'objet de transactions qui portent sur une valeur de l'ordre de 1.500.000.000 DH par an ; un tel volume d'opération constitue un facteur d'animation de l'ensemble de l'économie.

Les céréales influent donc sur l'évolution économique ce qui impose de connaître les limites de cette culture, c'est à dire déterminer le potentiel céréalier du pays.

On se propose donc de définir une méthode d'estimation de ce potentiel. Mais auparavant on peut se poser la question : "Qu'est-ce qu'un potentiel ?" Nous adopterons la définition suivante :

"Le potentiel est le résultat escompté de l'application optimale des techniques de production actuellement connues ou prévisibles dans les limites imposées par les conditions naturelles pédo-climatiques dans les différentes régions."

Les facteurs limitants d'ordre structurel, très importants dans ce secteur, sont supposés levés dans la détermination du potentiel car ces contraintes doivent évoluer sous l'action d'une politique dynamique et cohérente visant l'exploitation optimale de ce potentiel.

Le potentiel ainsi défini est un instrument d'analyse qui permet :

de mesurer l'effort à faire, compte tenu de l'écart qui se dégagera entre le niveau actuel de la production et le niveau potentiel,

- de comparer les degrés d'intensification spécifiques à chaque culture et de procéder aux réajustements nécessaires,
- de définir une stratégie inter-régionale de développement,
- de dégager des thèmes de recherches permettant une meilleure exploitation du potentiel,
- d'étudier avec objectivité l'influence des facteurs structurels sur la production,
- de situer les degrés d'intensification par rapport à la demande actuelle et future.

L'approche du potentiel céréalier tel que nous l'avons défini sera établie sur :

- 1°) une étude pédologique,
- 2°) une étude climatique,
- 3°) des résultats observés de l'application des acquis génétiques et technologiques connus par différents agents économiques (recherche, vulgarisation, agriculteurs) dans les conditions pédo-climatiques de chaque région.

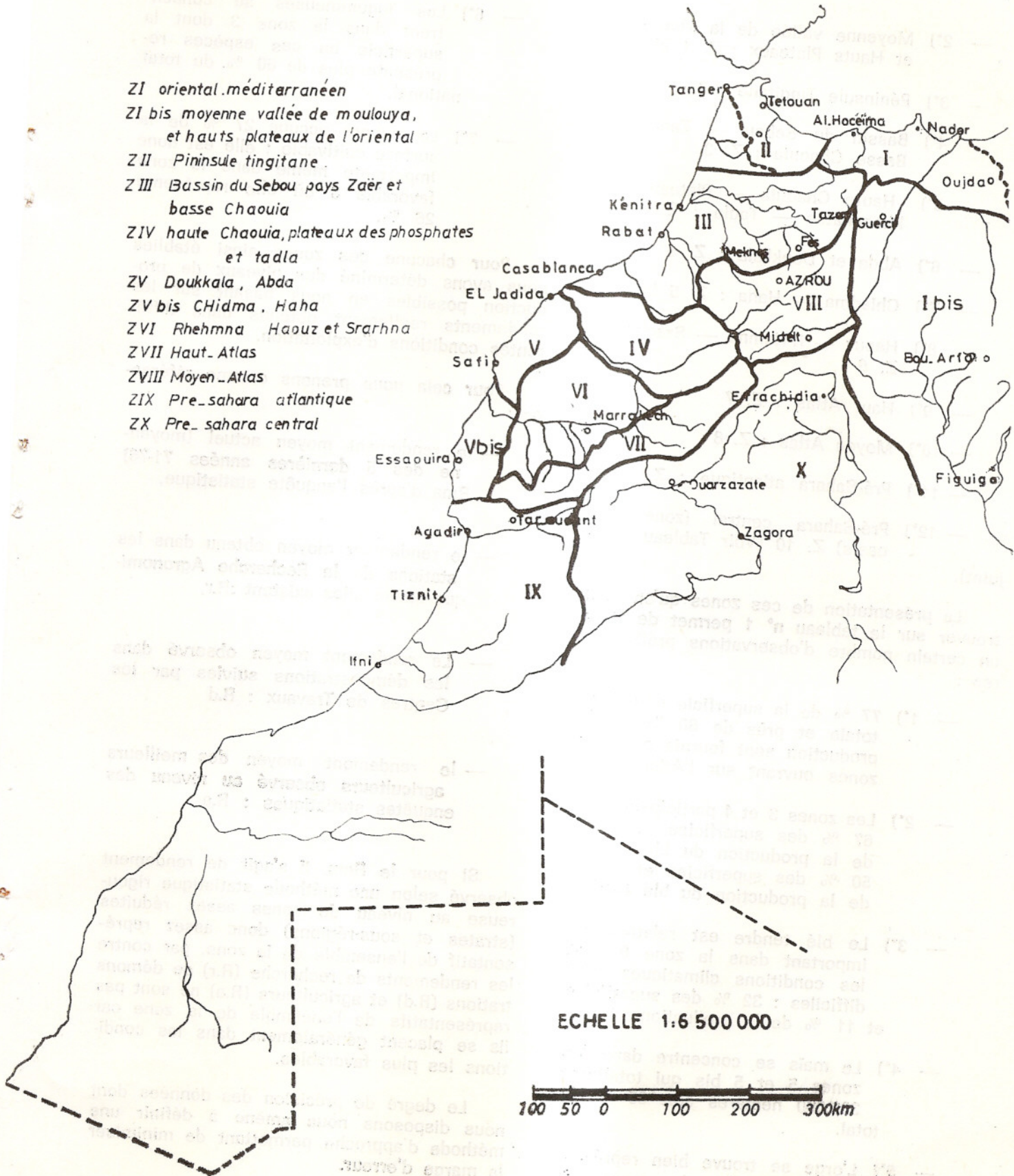
Les deux exposés qui vont suivre étudieront les contraintes pédo-climatiques dans les différentes régions du pays. Nous verrons que les conditions pédologiques et climatiques limitent les marges de progrès différemment d'une région à une autre. Ceci nous a incité à faire un découpage du Pays en régions céréalières sur la base des critères climatiques qui semblent être les plus discriminants à petite échelle. (voir carte) Ensuite, nous avons fait subir à ce découpage un "test d'homogénéité" en comparant les rendements obtenus par l'enquête statistiques dans ces zones pendant les cinq dernières années. Ce qui nous a permis, moyennant certains réajustements, de délimiter sur une carte des zones céréalières suffisamment homogènes. Nous avons retenu ainsi 12 zones céréalières :

- 1°) Oriental Méditerranéen : Z. 1

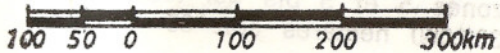
LES REGIONS CERÉALIERES

— Limite des régions

- ZI oriental méditerranéen
- ZI bis moyenne vallée de moulouya, et hauts plateaux de l'oriental
- ZII Péninsule tingitane
- ZIII Bassin du Sebou pays Zaër et basse Chaouia
- ZIV haute Chaouia, plateaux des phosphates et tadla
- ZV Doukkala, Abda
- ZV bis CHIDMA, Haha
- ZVI Rheimna Haouz et Srahna
- ZVII Haut-Atlas
- ZVIII Moyen-Atlas
- ZIX Pre-sahara atlantique
- ZX Pre-sahara central



ECHELLE 1:650 000



DESSINEE PAR DAHMANI H.

- 2\*) Moyenne vallée de la Moulouya et Hauts Plateaux : Z. 1 bis
- 3\*) Péninsule Tingitane : Z. 2
- 4\*) Bassin du Sebou — Zaërs et Basse Chaouia : Z. 3
- 5\*) Haute Chaouia — Plateau des Phosphates — Tadla : Z. 4
- 6\*) Abda et Doukkala : Z. 5
- 7\*) Chiadma — Haha : Z. 5 bis
- 8\*) Haouz — R'Hamna — Sraghna : Z. 6
- 9\*) Haut Atlas : Z. 7
- 10\*) Moyen Atlas : Z. 8
- 11\*) Pré-Sahara atlantique : Z. 9
- 12\*) Pré-Sahara central (zone des oasis) Z. 10 (Voir Tableau 1 ci-joint).

La présentation de ces zones qu'on peut trouver sur le tableau n° 1 permet de faire un certain nombre d'observations préliminaires :

- 1\*) 77 % de la superficie céréalière totale et près de 80 % de la production sont fournis par cinq zones ouvrant sur l'Atlantique.
- 2\*) Les zones 3 et 4 participent avec 67 % des superficies et 70 % de la production du blé dur et 50 % des superficies et 65 % de la production du blé tendre.
- 3\*) Le blé tendre est relativement important dans la zone 6 dont les conditions climatiques sont difficiles : 32 % des superficies et 11 % de la production.
- 4\*) Le maïs se concentre dans les zones 5 et 5 bis qui totalisent 300.000 hectares soit 65 % du total.
- 5\*) L'orge se trouve bien représentée dans l'ensemble des zones.

- 6\*) Les légumineuses se concentrent dans la zone 3 dont la superficie en ces espèces représente plus de 60 % du total national.
- 7\*) La jachère occupe 27 % de la surface cultivable ; elle est donc importante même dans la zone favorable 3 où elle représente 26 %.

Pour chacune des zones ainsi établies nous avons déterminé des niveaux de production possibles en nous basant sur les rendements réellement obtenus dans différentes conditions d'exploitation.

Pour cela nous prenons comme référence :

- le rendement moyen actuel (moyenne des 5 dernières années 71-76) Rma d'après l'enquête statistique,
- le rendement moyen obtenu dans les stations de la Recherche Agronomique quand elles existent :R.r,
- Le rendement moyen observé dans les démonstrations suivies par les Centres de Travaux : R.d
- le rendement moyen des meilleurs agriculteurs observé au niveau des enquêtes statistiques : R.a

Si pour le Rma, il s'agit de rendement observé selon une méthode statistique rigoureuse au niveau de zones assez réduites (strates et sous-régions) donc assez représentatif de l'ensemble de la zone, par contre les rendements de recherche (R.r) de démonstrations (R.d) et agriculteurs (R.a) ne sont pas représentatifs de l'ensemble de la zone car ils se placent généralement dans les conditions les plus favorables.

Le degré de précision des données dont nous disposons nous amène à définir une méthode d'approche permettant de minimiser la marge d'erreur.

**SITUATION ACTUELLE DE LA PRODUCTION CEREALIERE  
MOYENNE DES CINQ DERNIERES ANNEES 1971-1976**

- REPARTITION ZONALE -

ZONES	BLE DUR			BLE TENDRE			ORGE			MAIS			SORGHO			RIZ			TOTAL	TOTAL	SURFACE	TOTAL	JACHERE
	S. en 1000 ha	R.M. qx/ha	Production en 1000 qx	S.	R.M.	P.	S.	R.M.	P.	S.	R.M.	P.	S.	R.M.	P.	S.	R.M.	P.	CEREALES en 1000 ha (1)	PRODUC-TION CEREALES (2)	LEGUMI-NEUSES (2)	SURFACE CULTIVEES (2 + 1)	en 1000 ha
Z.1	231	101	230	5	121	60	134	113,5	1.809	13	6	18	10,6	5	3,0				185,6	12.120,0	6	171,6	56,4
Z.1 bis	15	9	135	6	7	42	75	8	600	2	4,5	9							98,0	786,0	0,1	98,1	150,0
Z.2	57	10,2	581,4	2	12,1	24,2	17	11,3	192,1	4	13,7	54,6	25	6,9	172,5				105	1.025,0	19,0	124	40,6
Z.3	581	11,3	6565,3	158	12	1.896,0	282	13,5	3.807,0	46	10,8	496,6	29	9	261,0	7	39,3	275,1	1.103	13301,2	281,2	1.384,2	522,0
Z.4	351	9,3	3264,3	93	8,6	810,4	264	13	3.432	81	13,3	1.077,3	1	9,4	9,4				790	8.601,4	83,8	873,8	271,9
Z.5	85	7,2	612	19	7,7	146,3	196	8,7	1.705,2	238	6,1	1.451,8							538	3.915,3	48,9	586,9	100,4
Z.5 bis	20	6	120	30	7,0	210	153	9	1.377,0	65	5	325,0							268	2.032,0	3,0	271,0	147,0
Z.6	145	3,7	536,5	171	3,7	432,7	472	7,6	3.587,2	3	8,2	24,6							791	4.581,0	19,9	320,9	238,4
Z.7	46	8,8	404,8	6	8,6	51,6	104	10,5	1.092,0	6,5	10,5	68,25							162,5	1.616,65	9,3	171,8	123,5
Z.8	108	8,7	939,6	18	10,1	181,8	71	10,7	759,7	6	10,2	61,2	1	4	4,0				204	1.946,3	3,5	207,5	134,2
Z.9	3	12,2	36,6	16	5,6	89,6	205	7,1	1.455,5	5	6,7	33,5							229	1.615,2	1,1	210,1	134,0
Z.10	26	25	650,0				7	20	140	1,5	15	22,5							34,5	812,5	3,7	38,2	
<b>TOTAUX</b>	<b>11460</b>	<b>9,61</b>	<b>114075,5</b>	<b>1524</b>	<b>17,5</b>	<b>13.952,6</b>	<b>1980</b>	<b>10,0</b>	<b>19956,7</b>	<b>1461</b>	<b>7,9</b>	<b>3.642,7</b>	<b>56,8</b>	<b>7,9</b>	<b>449,9</b>	<b>7</b>	<b>39,3</b>	<b>275,1</b>	<b>114.488,6</b>	<b>142352,55</b>	<b>479,5</b>	<b>14.968,1</b>	<b>1.918,4</b>

S. = Surface  
R.M. = Rendement moyen  
P. = Production

Ainsi, à partir des quatre niveaux de rendement établis, nous déterminons trois hypothèses de production par zone et par espèce.

Ces hypothèses auraient pu être les trois niveaux de rendement observés chez l'agriculteur, à la démonstration et à la recherche, mais pour les raisons invoquées plus haut nous avons pris les moyennes arithmétiques suivantes :

Hypothèse faible

$$P1 = \frac{R_{ma} + R_a}{2}$$

hypothèse moyenne

$$P2 = \frac{R_a + R_d}{2}$$

hypothèse forte

$$P3 = \frac{R_d + R_r}{2}$$

L'application des niveaux de référence dans les trois hypothèses ainsi établies nous ont permis d'établir trois niveaux de rende-

ment et de production par espèce et par région. Il ressort des calculs réalisés les points suivants :

### 1°) des aptitudes différentes par zone.

Ainsi la zone 3 décèle un potentiel important qui représente près de 50 % du potentiel général du blé et plus de 33 % pour l'ensemble des céréales. La zone 6 où les conditions sont plus difficiles viennent en deuxième position pour la production de l'orge après la Z. 3.

### 2°) des aptitudes différentes par espèce :

Ainsi, si nous affectons au  $R_{ma}$  le coefficient 100 nous obtenons les niveaux de rendement suivants par espèce dans les trois hypothèses :

	P. 1	P. 2	P. 3
— Blé dur : .....	140	180	210
— Blé tendre : ....	190	250	300
— Orge : .....	134	150	176
— Maïs : .....	140	180	210
— Sorgho : .....	125	140	160

### 3°) Trois niveaux de production pour l'ensemble des céréales selon les trois hypothèses :

	Coefficient
— Production moyenne actuelle : .....	42.350.000 qx 100 %
— Production dans l'hypothèse faible : ..	60.240.000 qx 140 %
— Production dans l'hypothèse moyenne : ..	72.700.000 qx 170 %
— Production dans l'hypothèse forte : ....	84.250.000 qx 200 %

Il y a lieu de remarquer que ces niveaux de production ont été obtenus en supposant :

a) que la surface totale consacrée aux céréales reste invariable.

b) que les rapports des surfaces emblavées dans les différentes espèces ne seront pas modifiés.

Si globalement la sole céréales ne semble pas pouvoir subir de modification importante dans les années à venir par contre la répartition des différentes espèces à l'intérieur de cette sole pourrait évoluer sous l'effet de progrès génétique fait sur telle ou

telle espèce, et de l'évolution de la demande ou de la politique des prix. Mais faute de pouvoir prévoir avec suffisamment de précisions les évolutions des surfaces nous nous en sommes tenus à l'hypothèse de stabilité.

### Quel niveau de potentiel retenir ?

Deux approches ont été envisagées :

1°) on peut remarquer que les contraintes d'ordre pédologiques et climatiques ne s'exercent pas de la même manière sur l'ensemble du territoire.

Il a été donc estimé par région et par espèce une fourchette comprise entre deux

niveaux repères établis en fonction de la rigueur des contraintes dans la région, de son hétérogénéité et de ce que l'on sait de l'efficacité des techniques actuelles.

Compte tenu des fourchettes retenues,

	Pma (1.000 qx)
— Blé dur .....	14.075 (100)
— Blé tendre ....	3.950 (100)
— Orge .....	19.960 (100)
— Maïs .....	3.640 (100)
— Sorgho .....	450 (100)
<b>TOTAL : .....</b>	<b>42.075</b>

2°) En partant de l'hypothèse maximum P. 3, nous essayerons de déterminer l'espoir de production compte tenu

a) de l'équipement hydrau-agricole en fin d'aménagement 233.000 ha de céréales

b) des niveaux de rendement prévisionnels compte tenu des résultats acquis du progrès génétique notamment sur le blé dur.

— Nous prendrons la moyenne des rendements en Blé dur égale à celle du Blé tendre (21,13 qx/ha au lieu de 19,45 qx/ha)

— Nous réévaluons les niveaux de rendement de la sole irriguée compte tenu de l'absence du facteur limitant eau (60 qx/ha) au lieu de 39,16 qx/ha)

c) une étude de la variation de la production en fonction des variations climatiques sur 17 ans a révélé une variabilité de l'ordre de 20 %. Nous appliquons ce coefficient de variation au P. 3 en plus pour les années favorables et en moins plus les années défavorables.

nous avons calculé les productions potentielles en maintenant l'hypothèse de non modification des surfaces.

Nous avons abouti aux productions suivantes :

Estimations faibles du potentiel (1.000 qx)	Estimations fortes du potentiel (1.000 qx)
22.565 (160)	26.125 (185)
7.260 (184)	9.590 (240)
26.840 (135)	31.440 (158)
4.700 (130)	6.140 (170)
600 (135)	700 (155)
<b>61.965</b>	<b>73.995</b>

En définitive, en fonction des trois observations précédentes le potentiel serait le suivant :

En irrigué :

$$233.000 \times 60 = \dots\dots\dots 13.980.000 \text{ qx}$$

En bour :

Année favorable : .....

Année défavorable : ....

Soit les deux niveaux de production suivants :

Année favorable : .....

Année défavorable : ....

La moyenne se situerait donc au niveau de **96.000.000 de quintaux**. Ce qui constitue dans l'état actuel de nos connaissances l'espoir de production techniquement réalisable en supposant levées toutes les contraintes d'ordre structurel.

### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE M. MOULINE

M. JOUVE

N'y a t-il pas une différence de nature entre les 3 niveaux de potentiels indiqués à la fin de notre intervention ?

— Les 2 premiers 62-74 millions de qx peuvent être obtenus sans innovations techniques

— Le 3e suppose par contre un progrès scientifique qu'il est difficile de prévoir dès à présent.

M. MOULINE

Oui il faut distinguer ces 3 niveaux :

— le dernier suppose de gros progrès techniques et d'amélioration génétique du blé dur. Il doit donc être considéré comme un « espoir » de production plutôt qu'un niveau de potentialité au sens où ce terme a été défini.



**POTENTIEL CEREALIER DU MAROC  
APERÇU SYNTHETIQUE DES CONDITIONS PEDOLOGIQUES**

**Georges BRYSSINE\***

**RESUME DE L'EXPOSE (1)**

A partir de cartes géologiques et pédologiques établies au 1/1.500.000 ainsi que des nombreuses cartes de reconnaissance des sols au 1/100.000, 1/200.000 et 1/150.000 disponibles à la DRA et à la DMV, l'auteur et M. Bachir ALAMI ont établi une carte des sols du Maroc au 1/150.000. Cette carte a servi à son tour à en établir une autre portant sur les aptitudes pédologiques.

Après avoir proposé un découpage du Maroc en 13 zones (Rif occidental, Prérif, Gharb, Saïs, Sahel, Causse moyen atlantique, Plateau central marocain, Méseta côtière, Haute Chaouïa, Bahira - Tadla - Haouz, Abda Sud - Haha, Oriental, Basse - Moulouya), l'auteur présente pour chacune d'entre elles les facteurs de pédogenèse, les types de sol et en déduit les principales contraintes pédologiques sur l'augmentation des rendements céréaliers.

\* *Direction de la Recherche Agronomique - Station Centrale d'Ecologie.*

(1) *Le texte complet de l'exposé est disponible à la DRA sous forme d'une brochure de 35 pages avec 2 cartes.*

**ANALYSE DU COMPORTEMENT  
DES CULTURES DE BLE DUR ET D'ORGE  
DANS DIFFERENTES REGIONS  
CEREALIERES DU MAROC  
A TRAVERS LEUR REACTION  
AUX VARIATIONS INTERANNUELLES  
DES REGIMES PLUVIOMETRIQUES**

François PAPY\*

**RESUME DE L'EXPOSE (1)**

A partir des données de l'enquête permanente agricole de la Division des Affaires Economiques, dans quatre régions du Maroc (Saïs - région de Casablanca et Chaouia - Abda et Haha - Haouz) nous avons recherché les liaisons entre la pluviométrie, les rendements de blé dur et de l'orge et le nombre d'épis par mètre carré. Selon les régions, on dispose de données sur 6 à 8 ans.

Le rendement est lié linéairement à la pluviométrie de septembre à mai dans les zones arides mais pas dans les autres. Dans toutes les zones, pour le blé dur, le rendement est lié à la pluviométrie de mars qui correspond grosso modo à la fin montaison. Dans les deux zones nordiques, les plus arrosées, le nombre d'épis par mètre carré est une fonction parabolique de la pluviométrie de septembre à février ; la fonction est croissante tant que cette pluviométrie est inférieure à 300 mm, décroissante au dessus de cette valeur. Comme le rendement est lié au nombre d'épis/m<sup>2</sup> on constate que dans les zones subhumides un hiver pluvieux est néfaste (mauvaise levées, destruction des jeunes plantes par asphyxie, lessivage, retard des travaux et donc des semis à cause des pluies).

En zone aride les meilleures années sont celles où il pleut le plus, en zone subhumide celle où la pluviométrie jusqu'en février est relativement faible et relativement forte par contre en mars.

On en tire des conséquences sur les pratiques culturales à conseiller dans ces deux régions et l'orientation de la sélection ; elles seront développées dans les exposés de MM. JOUVE et LELIEVRE.

\* Département d'Agronomie Ins. Agro. et Vét. Hassan II BP 704 Rabat.

(1) Le texte de l'exposé a fait l'objet d'une note présentée à l'Académie d'Agriculture de France le 31-1-1979.

**DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE  
DE M. PAPY**

M. TOURKMANI

*Votre conclusion de préconiser un semis précoce dans la région du Saïs et de la basse Chaouia est en contradiction apparente avec la liaison parabolique dont vous avez parlé qui montre que l'optimum du peuplement épi/m<sup>2</sup> est atteint à 300 mm.*

M. PAPY

*La contradiction n'est qu'apparente car ce qui figure en abscisse ne représente pas la pluie à compter de la date moyenne de semis mais à compter du début de campagne. Pour expliquer ce graphique j'ai émis plusieurs hypothèses que je ne peux hiérarchiser. Mais on peut affirmer qu'une forte pluviométrie de septembre à février (supérieure à 300 mm) n'est pas en moyenne favorable à l'obtention de forts peuplement épis. Par ailleurs, il ne faut pas chercher à semer le plus précocement possible, mais vraisemblablement de façon telle que l'on puisse centrer la montaison sur mars.*

M. BOUZOUBAA

*L'une de vos hypothèses me paraît intéressante : en année fortement pluvieuse les travaux du sol risquent d'être retardés et par suite les semis. Or on sait que les semis tardifs donnent un moindre tallage.*

M. JOUVE

*C'est effectivement une hypothèse, mais dans certains cas un chiffre de forte pluviométrie de septembre à février est un critère de pluviométrie précoce : l'année actuelle en est un exemple. C'est ce qui m'incite à penser que les autres hypothèses émises par M. PAPY à savoir la mauvaise réussite des semis par engorgement et le lessivage de l'azote sont sans doute aussi déterminantes.*

M. PAPY

*Il peut à Meknès autant qu'à Paris et sur une période plus courte. L'intensité des pluies*

est ici beaucoup plus forte ; l'hypothèse de lessivage en année humide est très vraisemblable. A Merchouch dans des sols similaires à ceux de Meknès nous l'avons mesuré l'an dernier.

M. LELIEVRE

Le travail confié à deux étudiants de 6<sup>e</sup> Année MM. MARGHI et MOUGHLI a montré que l'an dernier les pluies continues du 15 décembre au début février ont entraîné un drainage de 260 mm. au delà de 75 cm. de profondeur dans les sols argileux de Merchouch. Ce drainage a entraîné un départ de 90 à 100 kg d'azote dans des parcelles de blé compte tenu de la consommation de la plante.

M. BOUZOUBAA

Vous avez dit si l'on veut l'épiaison du 149 vers le 20 Mars il faut le semer vers le 15 Novembre. Cela dépend malgré tout beaucoup des années et de la somme de température.

M. PAPY

Bien sûr ; j'avais donné ces dates à titre indicatif pour présenter l'idée de position optimum du cycle cultural par rapport aux pluies.

M. BOUZOUBAA

Si on doit semer le 149 le 15 novembre pour avoir son épiaison le 20 Mars, qu'en est-il alors pour le 2.777 ?

M. PAPY

Vous posez là le problème de la précocité des variétés. Le 2.777 a un cycle trop long pour s'adapter au mieux au régime pluviométrique de la région de Meknès. Il est, bien entendu, encore plus inadapté aux zones arides. C'est pour cela que dans ces zones se développent actuellement les variétés modernes de blé tendre à cycle court. M. JOUVE en reparlera. M. MOULINE a d'ailleurs bien montré que la culture de blé tendre est relativement développée en zone aride.

M. OUATTAR

Les études portant sur la place optimum du cycle cultural d'une culture par rapport aux pluies sont particulièrement intéressantes à entreprendre ; ce sont elles qui permettent de déterminer des dates optimum de semis et des idéo-types de variétés du point de vue de la longueur du cycle. Des études de ce genre ont été entreprises à l'ENA de Meknès et à l'Institut pour le maïs.

M. BERRADA

Est-ce que cet échantillonnage permet une bonne estimation du rendement ?

Mme Fouzia BANIAAMEUR

Je pose une question dans le même sens ! Quelle peut être l'incidence des erreurs d'échantillonnage de l'enquête permanente sur vos courbes ?

M. PAPY

Qu'entendez-vous par bonne estimation ? Une estimation précise ? Je ne peux vous donner d'indication sur la précision. Il faut le demander aux services statistiques de la DAE. Ce que j'admet c'est que l'échantillonnage n'est pas biaisé. J'admets que les enquêteurs ont travaillé de façon identique d'une année sur l'autre, d'une région à une autre ; en d'autres termes que les erreurs d'échantillonnage sont aléatoires. Dès lors le risque que je cours c'est de ne pas trouver de liaisons. Or malgré ce risque, j'en trouve.

M. NACIRI

Il s'agit d'une remarque concernant la corrélation entre pluviométrie et rendement. L'appréciation des quantités de pluie tombées se fait à partir de postes ponctuels. Or le raisonnement se fait sur des quantités rapportées à des espaces difficilement circonscrits. Il y a donc nécessité de délimiter les sous-régions pluviométriques pour mieux adapter variétés, dates de semis à des conditions optimales en vue de réaliser de bons rendements. Il faut par ailleurs tenir compte des précipitations occultes, car le seuil de 300 mm. peut être plus ou moins décisif en fonction de l'importance de ces précipitations.

M. PAPY

Vous soulevez la question d'une bonne correspondance entre la pluviométrie et le rendement. J'ai admis que les données de la DAE étaient dans une région non braisées en fonction des années et que le poste climatique était représentatif de la région étudiée. C'est ce dernier point que vous discutez

J'ai fait une sorte de test d'homogénéité des régions : dans chacune d'elle j'ai trouvé une liaison linéaire (c'est-à-dire une loi statistique) entre Epi/m<sup>2</sup> et rendement, excepté dans l'une d'entre elle : la région R 12, celle qui englobe la région de Casablanca, la basse et la haute Chaouïa. J'ai pensé que cette exception à une loi générale vraie aussi bien au Nord qu'au Sud de cette région peut être due à une hétérogénéité de milieu (climat et (ou) interaction climat-terrain). C'est vraisemblable, vu la configuration générale de cette zone perpendiculaire à la côte. Bien que les pluviométries de Casablanca et Settât soient voisines on sait qu'il y a des différences dues aux terrains mais aussi aux précipitations occultes comme vous venez de le souligner.

M. NADOR

Vous avez mis en évidence l'influence de la pluviométrie de début de campagne ainsi que

celle du mois de mars, mais les conditions climatiques qui suivent le mois de mars (chergui) ne risquent-elles pas de compromettre le rendement et de fausser les prévisions.

M. PAPY

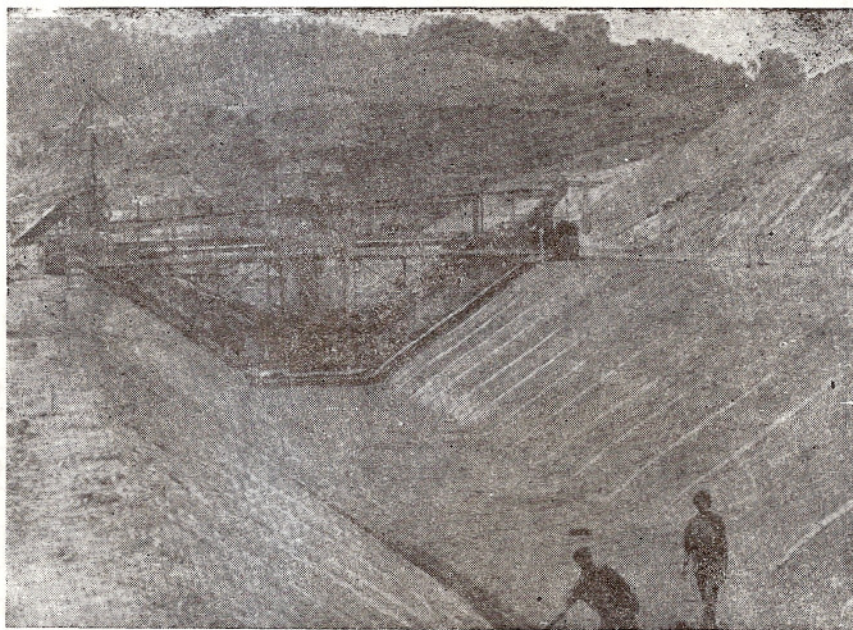
Il est certain que jusqu'au dernier moment le rendement peut être compromis. Mais si le chergui peut être catastrophique à l'échelle parcellaire, il l'est moins à l'échelle d'une région car les champs de céréales d'une région ne sont jamais tout à fait au même stade au moment où le chergui intervient. Or nous avons travaillé sur des données régionales.

Ce qu'il faut retenir c'est qu'une grande partie du rendement est déterminée dès la floraison. A partir de cette époque on peut se faire une idée d'un maximum de rendement prévisible. Ce n'est déjà pas si mal. Si je n'ai pas beaucoup insisté sur cet aspect prévisionnel dans mon exposé c'est que le nombre d'années sur lesquelles j'ai travaillé est insuffisant pour donner une précision nettement supérieure à ce qui se fait à l'heure actuelle.

Mais en connaissant le nombre d'épis moyens par mètre carré et la pluviométrie du mois qui précède l'épiaison, on pourrait à partir des données d'un plus grand nombre d'années établir un modèle de prévision du rendement.

## CANAL TÊTE MORTE

OFFICE REGIONAL DE  
MISE EN VALEUR AGRICOLE  
DU LOUKKOS



**ENTREPRISE DE CONSTRUCTION, S.A.**

ZURBANO, 76

MADRID - 3

DELEGATION AU MAROC : 12, RUE IBN BATOUTA. LARACHE

**REFLEXIONS SUR LES POTENTIALITES  
CEREALIERES DU PAYS  
A TRAVERS L'EXPERIENCE  
DE LA SO.GE.T.A.**

**M. IHAMOUTEN\***

**RESUME**

Les céréales occupent une place importante (40 à 50 %) des superficies cultivées par la SO.GE.T.A. Il nous a semblé intéressant de comparer les résultats obtenus par cette société aux moyennes nationales sur quatre campagnes. Que les rendements de la SO.GE.T.A. soient nettement supérieurs à ceux de la moyenne nationale cela n'a rien d'étonnant étant donné que l'ensemble des terres cultivées ont une fertilité supérieure à la moyenne et que les facteurs de production mis en œuvre sont également supérieurs. Mais il est intéressant surtout de noter que les rendements de la SO.GE.T.A. sont nettement moins variables d'une année sur l'autre. Cela est dû à deux facteurs principaux, d'ailleurs liés entre eux :

les travaux du sol

les semis précoces.

De façon générale, les blés sont mis en place durant le mois de novembre et la première moitié de décembre quelles que soient les conditions climatiques.

Il n'en reste pas moins vrai que les rendements de la SO.GE.T.A. restent modestes par rapport aux potentialités et qu'ils devront être améliorés.

\* Ingénieur à la SO.GE.T.A.

**I - IMPORTANCE DE LA CEREAUCULTURE  
AU NIVEAU DE LA SO.GE.T.A. :**

La SO.GE.T.A. a été créée en août 1973 pour assurer la gestion des terres agricoles, à vocation "grandes cultures", reprises dans le cadre du Dahir du 2 mars 1973. Les objectifs initiaux assignés à la SO.GE.T.A. étaient d'assurer la continuité de l'exploitation et maintenir, voire augmenter la production agricole sur ses terres. Par la suite, d'autres objectifs plus précis lui ont été assignés, à savoir :

— participer à la satisfaction des besoins de l'agriculture nationale en semences sélectionnées de céréales, de légumineuses, de tournesol, de riz et de maraîchage,

— participer à la couverture des besoins du pays en certaines denrées alimentaires de base (céréales, betterave, tournesol),

— participer à la couverture des besoins du pays en produits laitiers et en géniteurs de race.

Malgré la diversité des spéculations, les céréales et plus particulièrement les blés, occupent une place prépondérante dans les emblavements du patrimoine assolable géré par la SO.GE.T.A. Depuis la campagne 1973-74, les superficies en céréales ont connu l'évolution donnée au tableau 1.

**Tableau 1**  
**Evolution de la sole céréalière**  
**à la SO.G.E.T.A.**

Campagnes	Superficie totale emblavée (Ha)	Superficie en céréales (Ha)	Pourcentage % en céréales (%)
1973-1974	86.000	49.000	57
1974-1975	76.000	36.000	48
1975-1976	60.700	33.000	55
1976-1977	46.300	28.400	61
1977-1978	45.800	28.400	62

Si l'on tient compte des superficies réservées annuellement à la jachère (environ 10.000 Ha), les céréales occupent 40 à 50 % des superficies totales assolables.

Comparée aux emblavements sur le plan national, les céréales à la SO.G.E.T.A. représentent moins de 1 %.

## II - CONDITIONS CLIMATIQUES :

Nous avons assisté durant les quatre dernières campagnes à des conditions climatiques caractéristiques, différentes d'une campagne à l'autre tant sur le plan pluviométrique (quantité et répartition) que sur le plan température.

### a - En 1973-74 :

Cette campagne a été caractérisée par :

- le retard des pluies qui n'ont débuté que vers la mi-décembre. Ceci a entraîné la réalisation de la majorité des semis à sec,

- de fortes précipitations de décembre et janvier qui ont entraîné le retard dans la réalisation des derniers semis,

- des pluies importantes au mois d'avril ayant provoqué des dégâts de verse,

- du chergui du mois de mai qui a causé des dégâts d'échaudage.

Mais dans l'ensemble, la campagne 1973-74 a été relativement bonne.

### b - En 1974-75 :

Les pluies n'ont débuté effectivement que vers la mi-janvier. Par la suite, les con-

ditions climatiques ont connu une évolution normale.

### c - En 1975-76 :

- Les premières pluies ont été relativement précoces (novembre) et se sont poursuivies durant tout le mois de décembre, entraînant la réalisation d'une partie des semis dans des conditions difficiles.

- Le printemps a été suffisamment arrosé sauf dans la moitié sud du pays (Chaouia, Oued-Zem, Beni-Mellal, Marrakech) où la pluviométrie enregistrée est restée inférieure à la moyenne.

### d - En 1976-77 :

Cette campagne a été caractérisée par deux périodes climatiques bien distinctes :

- Du début novembre à fin février : période très pluvieuse sur l'ensemble du pays. Ceci a entraîné la mise en place des cultures dans des conditions pénibles, des asphyxies par excès d'eau, de fortes attaques cryptogamiques, et des accès difficiles pour l'entretien des cultures (désherbage, engrais).

- Du début mars jusqu'à la fin de la campagne : période sèche sur l'ensemble du Maroc en dehors de quelques orages dans la région de Meknès-Fès. Ce déficit pluviométrique, survenu à des stades végétatifs critiques, a entraîné un très mauvais développement des cultures. Dans certaines régions défavorables (Marrakech, Oujda), les cultures n'ont pas atteint le stade récolte.

En conclusion, les quatre dernières campagnes ont été caractérisées en moyenne par des conditions climatiques défavorables,

avec la campagne 1973-74 relativement bonne et la campagne 1976-77 très mauvaise.

### III - RESULTATS :

Il est certain que l'effet climatique s'est fait ressentir sur les résultats céréaliers.

Aussi avons-nous observé une variation assez importante des résultats obtenus sur le plan national entre les campagnes 1973-74 et 1976-77. Cette variation a été de 33 % pour les blés durs et de 89 % pour les blés tendres. (Tableau 2)

CAMPAGNE AGRICOLE	BLES DURS			BLES TENDRES		
	National (A)	SOGETA (B)	(A)/(B) %	National (A)	SOGETA (B)	(A)/(B) %
1973-1974	9,90	15,47	156	8,90	16,15	181
1976-1977	7,40	13,31	180	4,70	16,18	344
<b>Variation</b>	<b>33 %</b>	<b>16 %</b>		<b>89 %</b>	<b>0</b>	

Peut-on nuancer cet effet climatique ? Certes. Les résultats obtenus à la SO.GE.T.A. pour les blés montrent une certaine stabilité puisque la variation n'est que 16 % pour les blés durs et elle est même nulle pour les blés tendres.

Il est à signaler que les rendements moyens obtenus à la SO.GE.T.A. sont de 1,5 à 3,5 fois les rendements moyens nationaux. Ces rendements se situent à 15,88 quintaux par hectare pour la campagne 1973-74 et 14,17 Q/Ha pour la campagne 1976-77.

Dans le tableau 2 nous relevons une contradiction dans les rendements entre les blés durs et les blés tendres. En effet, sur le plan national, les rendements du blé dur sont supérieurs à ceux du blé tendre, alors qu'à la SO.GE.T.A., ces données sont inversées. Ceci est d'autant plus frappant puisqu'au niveau national, tout l'effort fait auprès des agriculteurs porte sur la vulgarisation des variétés sélectionnées de blé tendres à haut rendement.

Le maintien du rendement de la SO.GE.T.A. peut s'expliquer par l'atténuation de l'influence des variations climatiques, atténuation due à l'utilisation au moment opportun des techniques culturales les mieux appropriées. Evidemment il est difficile de faire la part de chaque facteur sur ce maintien, mais nous pensons que c'est l'effet combiné de tous les facteurs et surtout celui de deux facteurs principaux, d'ailleurs liés entre eux :

- les travaux du sol,
- les semis précoces.

Avant d'exposer les techniques pratiquées à la SO.GE.T.A., nous tenons à signaler que les rendements moyens cités plus haut masquent :

— des différences de rendement de l'ordre de 100 % entre les régions dites favorables et défavorables comme il ressort du tableau 3 :

CAMPAGNES	REGIONS FAVORABLES		REGIONS DEFAVORABLES	
	Blés durs	Blés tendres	Blés durs	Blés tendres
1973-1974	17,10	16,92	7,44	10,51
1976-1977	14,42	17,91	7,52	8,52

— des pointes de rendements enregistrées dans un certain nombre d'exploitations. C'est ainsi que l'on a enregistré par exemple :

— en 1973-74 :

● 38 Q/Ha sur 180 Ha de BT 908 à Rommani ;

● 33 Q/Ha sur 260 Ha de BT 2306 dans la Chaouïa ;

● 28 Q/Ha sur 150 Ha de BD 2777 à Sidi Slimane.

— en 1976-77 :

● 40 Q/Ha sur 100 Ha de BT 149 à Meknès ;

● 26 Q/Ha sur 400 Ha de BD 2777 à Meknès ;

● 23 Q/Ha sur 600 Ha de BD 2777 à El Ouata ;

● 24 Q/Ha sur 200 Ha de BD 2777 dans la Chaouïa.

#### IV - TECHNIQUES CULTURALES :

##### 1 - Assolements :

Les plans de culture sont établis au niveau des unités d'exploitation avec la participation des techniciens du siège (orientation générale), des techniciens à l'échelon régional, des techniciens responsables de la conduite des cultures et parfois des ouvriers caporaux. Ces plans de culture sont arrêtés en fonction des considérations suivantes :

— données climatiques et pédologiques au niveau de la propriété ;

— amélioration et mise en valeur des terres confiées à la SO.GE.T.A. (rompre le cycle de la monoculture et de l'exploitation "minière" pratiquée pendant les années précédant la récupération) ;

— participation à la satisfaction des besoins du pays en semences sélectionnées et en denrées alimentaires de base ;

— couverture des besoins alimentaires du cheptel SO.GE.T.A. ;

— lutte contre l'envahissement des mauvaises herbes (particulièrement la folle avoine) ;

— disponibilités des moyens en matériel (niveau d'équipement de la SOGETA : 40 %) ;

— possibilités d'écoulement et/ou de transformation de la production ;

— équilibre financier de la société (cas des légumineuses qui sont passées de 20 % à 6 % des terres emblavées).

De tout ce qui précède découle un certain nombre d'assolements très variés, différents d'une région à une autre et même à l'intérieur d'une même région. On rencontre ainsi différents types d'assolement (biennal, triennal, quadriennal). Mais ce qui domine le plus souvent est l'assolement biennal : les céréales occupant 40 à 50 % de la superficie assolable.

Il y a lieu de signaler le rôle important de la jachère, puisqu'en année déficitaire en pluie, la jachère travaillée au printemps se révèle être le meilleur précédent, particulièrement dans les régions arides et semi-arides. Par contre, dans les régions les plus arrosées telles que Fès et Meknès, les cultures sarclées (tournesol, légumineuses) sont aussi bons précédents que la jachère travaillée au printemps.

##### 2 - Travaux du sol :

Etant donné que le climat du Maroc est caractérisé par une concentration de la pluviométrie durant une période relativement courte, les travaux du sol doivent être réalisés avec le souci principal d'économiser le maximum d'eau en intervenant en temps opportun et avec les moyens adéquats. Ces interventions sont faites juste après l'enlèvement des récoltes. Si la première façon profonde n'est pas réalisée à temps, certains types de sols, particulièrement les sols lourds, deviennent difficiles à travailler, nécessitant une force de traction très élevée.

### 3 - Semis :

La SO.GE.T.A. pratique des semis précoces présentant l'avantage de faire profiter la plante du maximum de pluie et d'échapper aux fortes chaleurs de fin de campagne. Les blés sont mis en place en général durant le mois de novembre et la première moitié de décembre, indépendamment de la pluie enregistrée durant les premiers mois de la campagne.

Il a été observé que le tallage en semis précoce est plus important qu'en semis tardif. Pour corriger ce manque de tallage, la dose de semis est augmentée de 120 kg/ha à 130 ou 140 kg/ha.

### DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE M. IHAMOUTEN

M. OUATTAR

*On a l'impression qu'il y a beaucoup de jachère dans les terres de la SOGETA. Est-elle économique ? Si elle est utilisée pour le bétail ne peut-on la remplacer par des cultures fourragères plus intensives ?*

M. IHAMOUTEN

*Nous avons effectivement été amené à pratiquer beaucoup de jachère surtout juste après la reprise des terres car au cours des dernières années, avant la reprise, les colons ont pratiqué une monoculture céréalière ayant pour conséquence la multiplication des adventices et notamment de la folle avoine et que par ailleurs nous nous sommes fixé des objectifs de production de semences qui exigent des terres propres.*

*Mais la jachère tend à diminuer. Par ailleurs, des anciennes fermes d'élevage ont été progressivement emblavées.*

*Dans le Haouz et l'Oriental on pratique la jachère car on ne dispose pas d'autre précédent à céréale.*

M. X.

*Les techniques culturales exposées sont bien maîtrisées par la SO.GE.T.A ce qui implique que la comparaison entre les rendements SO.GE.T.A. et rendement national ne paraît pas logique. Il serait peut-être plus raisonnable de comparer les rendements de la SO.GE.T.A. avec ceux des exploitations se trouvant dans les mêmes conditions et ayant les mêmes possibilités techniques.*

M. IHAMOUTEN

*Il ne s'agissait pas pour moi de comparer les résultats de la SO.GE.T.A. à ceux obtenus sur le plan national, du moins en ce qui concerne*

*En conclusion, les résultats obtenus à la SO.GE.T.A. au cours des quatre dernières campagnes ont oscillé autour de 15 Qx/ha. Ces résultats, quoique satisfaisants en vue du niveau d'équipement de la société, de son encadrement et de son assise, restent malgré tout, nous en sommes convaincus, modestes.*

*A travers cette expérience, on peut dire que les potentialités céréalières du Maroc existent et que la productivité peut être portée à un niveau plus élevé, et maintenue, en atténuant l'influence des conditions climatiques, par l'utilisation des techniques culturales mieux appropriées.*

*leur niveau, mais de démontrer que l'utilisation d'un certain nombre de techniques culturales utilisées à la SO.GE.T.A, peuvent atténuer les influences des conditions climatiques sur la production. Quant à comparer les résultats de la SO.GE.T.A. avec ceux des agriculteurs utilisant les mêmes techniques et se trouvant dans les mêmes conditions, il y a un secteur de production où c'est possible et où en peut avoir les données : c'est la production de semences qui n'est confiée qu'à des producteurs d'un haut niveau. La DRA peut nous fournir les chiffres et vous montrer que la SO.GE.T.A. est très bien placée.*

M. TOURKMANI

*Les statistiques montrent qu'à l'échelon national le rendement du blé tendre est inférieur à celui du blé dur. Or les résultats obtenus à la DRA, à la SO.GE.T.A et chez beaucoup de bons agriculteurs montrent que c'est l'inverse. Par ailleurs, on sait bien que le blé tendre est cultivé de préférence chez les agriculteurs à haut niveau technique. Il y a là un contradiction que je n'explique pas.*

M. IHAMOUTEN

*J'ai également relevé cette contradiction.*

M. EL MOURID

*C'est dans les conditions de bours favorable que le blé tendre est supérieur au blé dur.*

M. FARAJ

*Mais c'est vrai dans presque toutes les régions comme le montre les tableaux présentés par M. MOULINE. Seulement dans les zones arides le blé tendre est plus représenté que le*

blé dur (M. PAPPY a expliqué pourquoi). Si bien que le résultat moyen à l'échelle du pays n'est pas étonnant.

M. MEUNIER

Peut-on espérer obtenir de bons rendements en conditions difficiles avec des variétés à haut potentiel de production ? Ne devrait-on pas entreprendre deux types d'amélioration génétique des céréales, l'un réservé à la valorisation des périmètres irrigués, l'autre à la production en bour ?

M. HAMOUTEN

Au niveau de la SO.GE.T.A. nous avons toujours évité de placer des variétés à haut potentiel de production dans des conditions difficiles, puisque les besoins internes de la société (élevage) nous poussent à emblaver de l'orge beaucoup plus résistante.

Quant à entreprendre deux types d'amélioration génétique, l'un pour la valorisation des périmètres irrigués, l'autre pour la production en bour, sans doute est-ce possible, peut être souhaitable, mais le matériel génétique disponible actuellement montrent que les meilleures variétés pour le bour sont les meilleures pour l'irrigué.

# SOCIETE D'ETUDES ET TRAVAUX

SOCIETE ANONYME AU CAPITAL DE 550.000 DH

ENTREPRISE GENERALE DE TRAVAUX PUBLICS

BETON ARME - GENIE CIVIL

290, bd. Mohammed V - RABAT

Tél. : 336-40

**LES VOIES D'AMELIORATION  
DES RENDEMENTS CEREAALIERS  
EN ZONES SEMI-ARIDE ET ARIDE (1)**

Philippe JOUVE\*

**RESUME**

La réduction du déficit céréaliier du pays implique qu'un effort soit fait dans les zones arides et semi-arides (pluviométrie annuelle moyenne inférieure à 400 mm.). Les premiers résultats d'essais ou d'enquêtes permettent d'analyser les techniques partiquées et de proposer une nouvelle stratégie : le premier objectif consiste à avancer les dates de

semis ce qui n'est possible que si conjointement on peut contrôler les mauvaises herbes par un desherbage chimique.

Mais cette stratégie implique une augmentation de la mécanisation qu'il serait souhaitable de développer dans le cadre de coopératives de service.

La prise de conscience de l'exiguité relative des terres cultivables au Maroc (elles ne représentent que 13 % de la superficie du pays) est relativement récente. La forte augmentation de la population qui a doublé en près de 20 ans, est en partie à l'origine de cette prise de conscience car elle a sensiblement modifié la balance entre la population agricole nationale et l'offre alimentaire qui est actuellement déficitaire pour les principales denrées de base. Cette situation a eu comme effet de modifier profondément les orientations de la politique agricole du pays en donnant la priorité au développement des cultures de première nécessité en particulier les céréales panifiables.

Dans cette perspective les études faites en vue d'étudier les possibilités d'augmentation de la production céréalière ont mis en évidence, entre autres choses, les faits suivants (2) :

— plus de la moitié (53 %) des céréales sont cultivées en zones aride et semi-aride, c'est à dire grosso-modo en dessous

de 400 mm de pluviométrie annuelle et la production de ces zones représente en moyenne 45 % de la production nationale.

— les possibilités d'augmentation des rendements dans ces zones ne sont pas négligeables. En retenant comme niveau potentiel celui correspondant aux rendements obtenus par les meilleurs agriculteurs on constate que la production céréalière peut croître de 46 % et passer en moyenne de 19 à 28 millions de quintaux par an.

On voit donc que la recherche d'une réduction du déficit céréaliier du pays ne peut se faire sans mettre à profit les potentialités du vaste domaine de production céréalière situé en zones semi-aride et aride.

La démarche adoptée pour révéler les potentialités céréalières et les perspectives encourageantes obtenues pour les zones semi-aride et aride supposent, si l'on veut que

X - Département d'Agronomie - Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

(1) - Un texte plus détaillé est disponible au Département d'Agronomie

(2) - cf. tude du potentiel céréaliier DMV 1978 et exposé de M. MOULINE

ces potentialités se concrétisent, qu'on inventorie les techniques de culture des céréales dans ces zones et que l'on puisse mettre en évidence celles qui se sont avérées les plus efficaces.

C'est dans ce but que le Département d'Agronomie de l'IAV Hassan II et le Bureau d'Aridoculture de la Direction de la Mise en Valeur Agricole (DMV) ont effectué une enquête sur le mode de conduite des céréales en zones semi-aride et aride et ont entrepris depuis 1975 un programme d'expérimentation en vue de déterminer les techniques de culture des céréales les plus adaptées à ces zones. L'exposé des résultats de cette enquête et de ces expérimentations qui se poursuivent actuellement serait trop long pour être présenté ici (1). Nous nous contenterons de faire ressortir les points sur lesquels doivent porter les améliorations techniques et d'en déduire une nouvelle stratégie de culture des céréales en zones semi-aride et aride.

Ce qui ressort avec le plus de netteté à la fois de l'expérience des agriculteurs et des résultats des expérimentations c'est l'importance capitale du placement du cycle cultural par rapport aux précipitations. D'une façon générale les semis précoces donnent de meilleurs rendements que les semis tardifs. Certaines années (1975, 1977) ces derniers peuvent même aboutir à des rendements nuls.

On comprend aisément que compte tenu de la brièveté de la saison pluvieuse et de la fréquence élevée des sécheresses de printemps il soit avantageux de faire coïncider le cycle cultural avec la période pluvieuse. On limite ainsi le déficit hydrique en fin de cycle qui peut compromettre la formation des épis, on réduit les pertes par évaporation directe du sol en début de période pluvieuse enfin on diminue les risques d'échaudage dus au « chergui » qui sont d'autant plus élevés que le cycle cultural est tardif.

Une question se pose alors, si les semis précoces sont si bénéfiques pour les rendements pourquoi sont-ils si peu pratiqués par les agriculteurs ? Pourquoi voit-on des céréales semées plus de deux mois après le début des pluies ?

Deux causes essentielles expliquent ce retard des semis. D'une part la faible efficacité des attelages et le nombre limité de tracteurs entraînant un étalement des semis sur 1 à 2 mois, d'autre part le souci des agriculteurs de détruire les mauvaises herbes avant l'installation des blés, les amène à attendre la levée des adventices avant d'installer leur culture.

A vrai dire ce décalage entre l'arrivée des pluies et le semis des blés n'est pas totalement perdu puisqu'il est souvent mis à profit pour semer les orges moins vulnérables à la concurrence des mauvaises herbes.

Ce semis plus précoce des orges par rapport aux blés explique en partie que contrairement à la zone sub-humide les orges soient plus productives que les blés en zones arides. On trouve là une confirmation supplémentaire de l'intérêt des semis précoces. Cette pratique des agriculteurs d'attendre la levée des mauvaises herbes pour pouvoir les détruire avant l'installation des blés met aussi en évidence l'importance accordée à la lutte contre les adventices en même temps que la méconnaissance des possibilités offertes par les herbicides.

Deux raisons concourent à rendre particulièrement dangereuse la concurrence des mauvaises herbes en zones semi-aride et aride ce sont d'une part les disponibilités limitées en eau d'autre part le stock élevé de graines d'adventices dans le sol du fait de l'absence ou la rareté de plantes sarclées en rotation avec les céréales et de la pratique de la jachère non travaillée.

Enfin, derniers points à signaler, caractéristiques de la conduite des céréales dans ces zones c'est l'emploi limité de la fertilisation minérale et la faible utilisation des variétés améliorées.

**Sur la base de cette analyse technique il est alors possible de définir une nouvelle stratégie de culture des céréales qui permettrait de mettre à profit les potentialités des zones semi-aride et aride.**

**L'objectif principal de cette stratégie est d'améliorer la coïncidence du cycle cultural**

(3) - cf. Exposé de A BERRADA « Essais d'itinéraires techniques sur orge en zone aride »,

**avec la période pluvieuse** et ceci en avançant les dates de semis par rapport à ce qu'elles sont actuellement.

Compte tenu de cet objectif, l'idéal serait de pouvoir implanter toutes les céréales juste après le début des pluies. Mais ceci ne serait possible qu'au prix d'un suréquipement anti-économique ; aussi doit-on s'orienter plutôt vers des solutions intermédiaires qui permettent de raccourcir la période des semis et de la centrer sur le début des pluies quitte à faire une partie des semis en sec.

**La mise en pratique d'une telle stratégie nécessite forcément le recours à la mécanisation.** En effet seule la mécanisation des travaux peut permettre de réduire sensiblement l'étalement des semis.

Mais dans cette perspective la mécanisation ne doit pas être considérée comme un simple substitut de la traction attelée ce qu'elle est souvent actuellement.

**Si l'on veut assurer un démarrage rapide des céréales** après l'arrivée des pluies il faut limiter le nombre de façons culturales à effectuer entre ces pluies et le semis, à la fois pour gagner du temps et pour éviter que la répétition des travaux ne dessèche le sol. En conséquence il faut commencer à préparer le sol avant les pluies. Seule la traction mécanique permet une telle préparation.

La possibilité de travailler le sol en sec qu'offre la mécanisation peut être également mise à profit pour réaliser les semis avant l'arrivée des pluies.

Ceci se pratique déjà dans les exploitations mécanisées lorsque l'arrivée des pluies est tardive. Mais dans la perspective d'un avancement de l'ensemble de la période de semis il faut aussi envisager de réaliser, même en année normale, une partie des emblavements en sec avant l'arrivée des pluies. Comme il n'y a pas lieu de remettre en question l'échelonnement actuel des semis c'est naturellement les orges à vocation mixte (fourrage et grain) qui pourraient être ainsi implantées dès le mois d'Octobre quelles que soient les conditions pluviométriques.

En somme, il faut que, par le recours à la mécanisation, les agriculteurs acquièrent un plus grand degré de liberté dans la réalisation de leur semis par rapport à la date

d'arrivée des pluies et que ce surcroît de liberté soit mis à profit pour assurer une plus grande précocité de l'ensemble des semis de céréales.

**Cette nouvelle stratégie** n'a cependant pas que des avantages elle entraîne aussi certains inconvénients dont il faut chercher à se prémunir si l'on souhaite la voir appliquée.

Le premier de ces inconvénients est évident : en réalisant les travaux du sol avant ou juste après l'arrivée des pluies on se prive de la possibilité de détruire les mauvaises herbes avant l'installation de la culture.

La seule possibilité que l'on a alors pour contrôler les mauvaises herbes est de faire des traitements herbicides. Compte tenu de la flore adventice existante et de la large gamme de produits disponibles, ce contrôle chimique des mauvaises herbes est tout à fait possible. Des essais devront cependant être développés pour définir les modalités d'emploi optima de ces produits compte tenu des conditions pluviométriques assez aléatoires des zones aride et semi-aride.

**Les traitements herbicides font donc partie intégrante du nouveau mode de conduite des céréales** visant à améliorer la coïncidence de leur cycle avec la période pluvieuse.

Un autre risque dont il faudra, par des essais et des observations suivies, apprécier l'importance est le développement des maladies et parasite en début de végétation. En effet la réalisation de semis à une période où la température du sol est encore assez élevée peut favoriser des attaques de vers blancs et surtout de cécidomyie et provoquer des fontes de semis.

En ce qui concerne les dégâts causés par les moineaux lors de la maturation qui constituent un handicap sérieux pour les semis précoces dans les périmètres irrigués ou en zone Sub-humide, ils sont en principe moins à craindre en zones aride et semi-aride du fait de la rareté des refuges (forêts, plantations, brises vent) et de l'avancemet de l'ensemble des semis qui devrait résulter de la nouvelle stratégie de culture des céréales.

Enfin, signalons que les modifications à apporter à la conduite des céréales dans le cadre de cette nouvelle stratégie ne devraient

pas se limiter à l'installation de la culture même si cela en constitue le facteur principal. Il faudra également développer l'utilisation des variétés améliorées ayant fait la preuve de leur supériorité. C'est le cas pour la variété de blé tendre NESMA qui va probablement accélérer la substitution progressive du blé dur par le blé tendre.

En ce qui concerne l'orge, la première priorité est d'organiser la multiplication des variétés sélectionnées par la D.R.A. pour les zones arides et semi-arides.

Par ailleurs, l'utilisation de nouvelles techniques de culture et de variétés plus précoces limitant les risques de déficit hydrique va nécessiter une redéfinition de la politique de fertilisation et en particulier de la fertilisation azotée dont l'intérêt n'était pas reconnu par les agriculteurs de la zone aride dans les conditions actuelles de culture. Une expérimentation devra donc être entreprise dans le cadre du nouveau mode de culture (semis précoce - utilisation de nouvelles variétés etc...)

Pour terminer nous voudrions souligner que la nouvelle stratégie de culture des céréales en zones semi-aride et aride que nous venons d'esquisser et dont un certain nombre de modalités techniques restent à expérimenter ne pourra se réaliser qu'à la condition d'assurer les moyens nécessaires à son application. Il est clair que cette nouvelle stratégie repose en grande partie sur la mécanisation des travaux du sol. Actuellement le taux de mécanisation (sup. mécanisable/sup. cultivée) compte tenu du parc de tracteurs existant est de 12 % environ dans les provinces de Marrakech, El Kelaâ, de 36 % dans la province de Settat. Il est donc globalement insuffisant.

En outre on note que ce taux est particulièrement faible dans les petites et moyennes exploitations (46,5 % des exploitations de la région Centre - Sud n'utilisant que la traction animale).

Il est évident que ces exploitations ne peuvent se mécaniser à titre individuel. Trois possibilités peuvent alors être envisagées pour leur permettre d'accéder à la mécanisation qui sont :

- la location de tracteurs privés,
- la prestation de service par les Centres de travaux (C.T)
- le groupement en coopératives de service.

La première solution est actuellement en voie d'extension mais pour les petites et moyennes exploitations elle offre peu de possibilités de choix en ce qui concerne la date et les modalités d'exécution des travaux. Aussi, dans bien des cas, elle consiste en une simple mécanisation du mode de culture traditionnel sans amélioration qualitative, le recouvrement au cover-crop remplaçant le recouvrement à l'araire.

La deuxième est contraire aux nouvelles orientations assignées aux C.T. son maintien partiel aurait cependant l'avantage de permettre la vulgarisation d'outils nouveaux (chisel, semoir) et d'établir des prix de référence en matière de travaux du sol.

C'est incontestablement la troisième solution qui apparaît la plus satisfaisante. Elle a d'ailleurs eu un début d'application par la création de groupements de moticulture. Du point de vue de la mécanisation c'est la seule formule qui offre aux agriculteurs ne pouvant s'équiper individuellement, une maîtrise suffisante du matériel pour mettre en pratique le nouveau mode de conduite des cultures tel qu'il a été défini précédemment.

Nous n'ignorons pas les objections habituellement formulées à l'encontre de la mécanisation des travaux agricoles dans les pays où existent un surplus global de main d'œuvre. Le reproche essentiel qui lui est fait étant d'accroître le sous-emploi et l'exode rural. Sans prétendre épuiser le débat il paraît cependant utile de faire les remarques suivantes : Dans les zones semi-arides et arides marocaines, l'exode rural est actuellement forte. Elle est en partie due à la mécanisation des grandes exploitations mais elle trouve également son origine dans la précarité des petites et moyennes exploitations, qui, faute de moyens de production modernes ne peuvent surmonter les contraintes imposées par un milieu naturel particulièrement rude. En particulier faute de

pouvoir recourir à la mécanisation, l'augmentation des rendements ne suit pas celle des bouches à nourrir et il n'est pas possible d'atténuer les fluctuations des rendements particulièrement fortes en zones semi-aride et aride (4). Une succession de mauvaises années comme celles qui a eu lieu entre 1973-1977 est, pour ces exploitations démunies de réserves financières, cause de profondes perturbations qui vont d'une liquidation progressive du capital d'exploitation (cheptel, attelage, terre) jusqu'à l'exode,

phase ultime du processus.

Aussi, dans les conditions des zones semi-aride et aride, il nous semble que c'est au contraire en généralisant le recours à la mécanisation à l'ensemble des exploitations que l'on peut espérer freiner l'exode rural et en même temps accroître la production de céréales, objectif primordial de la politique agricole du pays ; un des instruments de cette politique étant le regroupement des agriculteurs en coopératives de service.

## DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE MONSIEUR JOUVE

Mme JOUVE :

Une observation seulement ; ce n'est pas une question. La recherche d'augmentation de la production céréalière dans les zones arides correspond à la volonté du pays d'être auto-suffisant en céréales. Malheureusement d'après l'exposé l'augmentation de la production céréalière dans les zones arides semble passer par la mécanisation (grosses machines) et le recours aux herbicides qui seront encore importés pendant très longtemps : d'où un accroissement de la dépendance du point de vue technologie et financier.

M. JOUVE :

C'est vrai que la mécanisation et d'une façon plus générale la modernisation des façons culturales est source de sorties de devises. Mais d'une part il faut comparer ces sorties avec les gains résultant de la réduction des importations d'autre part il faut savoir qu'en zones semi-aride et aride il n'y a pas d'alternative. Les contraintes du milieu et en particulier du climat sont telles que seule la mécanisation des travaux d'installation des cultures peut permettre d'en réduire les conséquences sur la production comme je l'ai montré dans mon exposé.

Autant certaines formes de mécanisation, qui améliorent la productivité du travail sans améliorer la productivité de la terre sont discutables (comme c'est le cas de la mécanisation de la canne à sucre qui de surcroît, peut être à l'origine d'une dégradation des sols et d'une baisse de leur productivité), autant il paraît souhaitable de favoriser le développement de la mécanisation là où elle permet d'accroître la productivité de la terre. La mécanisation des travaux d'installation des cultures en zones semi-aride et aride est le cas type de cette mécanisation souhaitable.

Enfin je signalerai que certains facteurs de production modernes indispensables à l'amélioration des rendements sont relativement peu

coûteux. C'est le cas notamment des désherbants chimiques du type 2-4D dont le coût se situe entre 10 et 20 DH/Ha.

M. HMANI :

Je précise que le désherbage en zone aride avec les hormones ordinaires doit être réalisé avec le 24 D. sous forme de sel d'amine parce qu'on a constaté que les esters sont phytotoxiques.

Comment expliquez-vous

— que la lentille soit une culture salissante, sachant qu'elle est une culture légumineuse sarclée ?

— et le maïs soit un bon précédent, sachant bien qu'en zone aride le maïs est une culture de printemps épuisant le sol en élément fertilisant et surtout en eau ?

M. JOUVE :

1. — La lentille semée à la volée non sarclée est une culture salissante, car dans bien des cas les agriculteurs récoltent à la main séparément les pieds de lentille du reste de la végétation adventice afin d'éviter au battage des mélanges de semences. Il en résulte un très fort salissement des parcelles par le maintien des mauvaises herbes sur le champ jusqu'à leur pleine maturité. Si la lentille est sarclée elle devient alors une culture nettoyante.

2. — La zone d'extension du maïs est au Maroc limitée à la partie atlantique de la zone semi-aride. Il n'est pas cultivé en zone aride. Là où il est cultivé il est considéré comme un bon précédent par son caractère de culture nettoyante et par l'ameublissement du sol qui résulte des binages.

M. KHIARI :

1) Concernant l'option étatique d'auto-suffisance en céréales elle est justifiée dans le contexte mondial actuel. Ce qui est regrettable, c'est qu'elle n'ait pas été décidée plus tôt. C'est une option politique visant à garantir l'indé-

(4) cf exposé de M. IHAMOUTEN

pendance nationale : il faut rechercher les moyens pour la réaliser.

2) — Je retiens la conclusion de l'exposé montrant que le meilleur moyen de lutte contre l'exode réside dans le soutien apporté aux petites exploitations pour se mécaniser. La mécanisation constitue le seul moyen de relever sérieusement les rendements. Mais l'obstacle à cet objectif reste principalement dans les structures agraires.

Avant d'arriver à changer cette donnée, on peut, tirant les conclusions de l'expérience opérationnelle, par exemple préconiser une intervention plus grande de l'Etat.

Mr. JOUVE :

Votre intervention n'appelant pas de réponse précise de ma part je me limiterais à souligner les limites d'une intervention étatique en matière de travaux agricoles qui aboutirait à substituer aux producteurs des agents d'exécution beaucoup moins intéressés par les résultats de la production.

Il existe de nombreux exemples dans le pays et à l'étranger qui montrent les dangers d'une intervention excessive de l'Etat au niveau du processus de production. Le Maroc dispose d'un capital inestimable c'est la capacité technique de ses agriculteurs. Il ne m'apparaît pas souhaitable de vouloir leur substituer des fonctionnaires ou des ouvriers salariés.

Il faut plutôt leur donner les moyens de valoriser ce capital technique et cela en transformant au besoin les structures de production sans chercher pour autant à faire du secteur agricole un secteur éternellement assisté.

M. SOBHI :

1. — Je pense que l'on doit être prudent et qu'il ne faut pas mécaniser d'une façon aveugle car la mécanisation a des inconvénients :

Les agriculteurs ont tendance à mettre en culture des terres impropres à la céréaliculture.

On doit penser à une complémentarité entre la mécanisation et l'attelage en faisant des recherches d'outillage à employer derrière les animaux car si la durée pour semer les céréales est très courte il a d'autres interventions (labour de la jachère au printemps, hersage) qui peuvent être réalisées à l'attelage.

— Enfin l'équipement des exploitations par une bonne organisation professionnelle des limites. La rentabilisation d'un tracteur nécessite là où il y a des micropropriétés, de regrouper 30 à 50 agriculteurs ; c'est pratiquement impossible.

2. — L'élevage constitue une concurrence importante pour la céréaliculture et empêche la réalisation de travaux du sol à temps, à cause

du pâturage des chaumes. Il faut donc améliorer les parcours et éventuellement pratiquer des cultures fourragères.

M. JOUVE :

— Votre intervention pose plusieurs questions très importantes et intéressantes.

1. — C'est vrai que le recours à la mécanisation peut favoriser la mise en culture de terres impropres à la céréaliculture soit parce que la pluviométrie y est trop faible soit parce qu'elles portent une couverture végétale pérenne leur conférant une vocation pastorale. Dans ce dernier cas la mécanisation peut être à l'origine d'une destruction irréversible de la flore spontanée sans que les bénéfices qui peuvent être retirés de cette mise en culture compensent cette perte de patrimoine. Aussi faudrait-il délimiter des zones pastorales où la mécanisation serait proscrite.

2. — Le recours à la mécanisation ne suppose pas pour autant l'abandon de la traction attelée. Il existe certains travaux (binage sarclages etc...) pour lesquels il peut être avantageux d'utiliser l'attelage. Cependant en zones aride et semi-aride nous avons montré que les exigences en matière de travail du sol de la nouvelle stratégie de culture à savoir : rapidité d'exécution des travaux, possibilité de travailler le sol en sec pour hâter les semis, ne peuvent être satisfaites par la traction attelée. Quant aux améliorations qui peuvent être apportées au petit matériel si elles sont souhaitables elles restent très hypothétiques en l'absence de recherches entreprises sur cet objectif et d'industriels intéressés par la fabrication de matériel adapté aux conditions marocaines. Par ailleurs aucune amélioration ne permettra de satisfaire aux exigences citées ci-dessus, qui sont fondamentales en zone aride.

3. — L'existence d'une grande masse de micro-fondateurs constitue effectivement une contrainte à des regroupements efficaces. Mais faut-il, parce que le problème est difficile à résoudre, s'en désintéresser ?

Deux voies peuvent être esquissées pour tenir du rapport hommes/terre.

— une restructuration foncière dont il ne faut pas cependant exagérer la portée compte tenu du rapport hommes/terre.

— la mise en place de nouveaux modes de groupements moins sélectifs pour l'utilisation de matériel en commun, comme par exemple, l'équipement des villages en tracteur.

4. — Compte tenu de la vocation pastorale dominante des zones arides, les objectifs de développement de la céréaliculture doivent tenir compte des besoins de l'élevage. Mais pour poser d'une façon plus objective le problème d'une éventuelle concurrence entre céréaliculture et élevage, il conviendrait d'évaluer

les UF fournies par les parcours et celles fournies dans les mêmes conditions par les céréales. Il n'est pas certain que dans beaucoup de zones la culture de céréales essentiellement fourragères telle que l'orge ne s'avère pas plus productive d'UF que les parcours.

**M. NACIRI :**

Dans le cadre de la « stratégie nouvelle » esquissée dans votre intervention, vous avez laissé de côté un facteur fondamental à savoir celui de l'influence de la mécanisation sur l'érosion des sols dans les zones arides. Cette stratégie doit pour éviter le risque de compromettre son action, tenir compte du facteur sol qui est le fonds capital des zones arides le plus fragile.

**M. JOUVE :**

La prise en compte de l'effet des nouvelles techniques sur l'évolution de la fertilité et les risques d'érosion ne peut se faire que dans le cadre d'essais à long terme sur les mêmes terrains. Les essais actuellement entrepris ne sont pas de ce type. C'est pourquoi il faut envisager la mise en place de structures de recherches permettant de tels essais (création de stations nouvelles. Il y a très peu de station de recherche dans les zones semi-aride et aride.

**Mme JOUVE :**

« Vocation céréalière des zones arides et semi-arides ? » Ce point d'interrogation est posé en conclusion de la notice de M. TROIN sur les cultures céréalières au Maroc (notice de l'Atlas du Maroc). Le Maroc est déficitaire en céréales certes mais aussi en viande (sous-nutrition protéinique) alors pourquoi ne pas étudier la vocation pastorale de ces zones ? On a vu hier des possibilités : bonne réponse de céréales à la fertilisation en matière de paille.

**M. JOUVE :**

La superficie consacrée aux céréales (près de 4.5 millions d'ha) est très faible par rapport à celle correspondant aux zones de parcours (43 millions d'ha).

Limiter la culture des céréales dans les zones semi-aride et aride au profit du parcours aurait, dans l'état actuel des connaissances sur l'amélioration des parcours, un effet probablement négatif sur la production.

Par ailleurs, une grande partie de la production céréalière des zones semi-aride et aride

est destinée à l'élevage : paille chaume et une partie des grains d'orge. Toujours compte tenu de la productivité actuelle des parcours il est probable que la culture des céréales produise plus d'unités fourragères à l'hectare que les parcours.

En conséquence il paraît plus urgent de chercher à améliorer la production des parcours actuels que de restreindre le domaine céréalière déjà très limité (moins d'1/10 de de la superficie du pays).

Enfin privilégier la production de viande au détriment des céréales est un choix contestable dans un pays où une partie de la population à une ration alimentaire déficitaire en calories. En effet la transformation en produits animaux des productions végétales est une source importante de gaspillage calorique. Quant aux problèmes qualitatifs que cela peut poser au niveau de la ration alimentaire ils peuvent être résolus également par consommation de certains produits végétaux (légumineuses à graines en particulier).

**M. FARAJ :**

De toute façon à partir du moment où l'on adopte une politique d'autosuffisance en céréales on est obligé d'exploiter le potentiel céréalière des zones aride et semi-aride, d'autant qu'il est encore mal connu.

**M. OUATTAR :**

1. — Ce qui est frappant dans ces régions c'est que les petits agriculteurs, surtout après plusieurs années sèches manquent de moyens de production les plus essentiels comme les semences. Que prévoir ?

2. — Existe-t-il plusieurs types de variétés locales aux caractéristiques bien différenciées ?

**M. JOUVE :**

1. — Des opérations du type « zones désertifiées » pourraient permettre de pallier les conséquences de séries d'années climatiquement défavorables.

2. — Il existe effectivement en zones semi-arides et aride des variétés locales de blé et d'orge présentant des caractéristiques jugées suffisamment intéressantes par les agriculteurs pour être cultivées. Un inventaire en vue d'une sélection de ces variétés apparaît comme très souhaitable. Il n'a malheureusement pas encore été fait pour les orges et il est partiel pour les blés.

# ANALYSE DES CONDITIONS DE CULTURE DES CEREALES DU NORD-OUEST DU MAROC (GHARB OCCIDENTAL ET LOUKKOS) (1)

François LELIEVRE\*

## RESUME

Après une étude des contraintes naturelles dues au terrain et au climat (risques d'engorgement des sols en hiver, de sécheresse au printemps mais aussi certaines années de conditions climatiques favorisant les maladies), l'auteur donne des indications sur les variétés les plus couramment cultivées et analyse les phénomènes qui limitent les rendements.

Il en tire des conséquences sur les voies d'amélioration tant génétiques que culturales (amélioration des pratiques de semis, du contrôle des mauvaises herbes). La généralisation d'essais synthétiques testant des itinéraires techniques est nécessaire.

Nous nous limiterons dans un premier temps à essayer de définir les limites techniques à la production (environnement naturel et techniques de production) sans aborder leurs liens avec les systèmes d'exploitation, aucune étude complète n'existant à ce sujet, puis nous envisagerons les voies de progrès et de recherche à suivre.

### 1) — LES CONTRAINTES DU MILIEU PHYSIQUE :

La région d'étude correspond à l'ensemble constitué par le Gharb occidental et la région du Loukkos, en incluant les zones sableuses côtières et la bordure Sud-Est du Rif (Collines prérfaines) de Khemis Sahel à Ouezzane. Suivant les années, 250.000 à 300.000 hectares de céréales d'hiver y sont emblavées (blés et orges).

#### 1) - Les terrains :

On peut distinguer trois grands ensembles :

- les collines prérfaines sont constituées de **terrains en pente, attaqués par l'érosion, de texture généralement argileuse ou argilo-sableuse** lorsque des colluvions se sont produites à partir des sommets sableux.

- **des terrains sableux, plats ou en collines douces**, qui enserrant la région d'étude au sud (Bordure nord de la Mammora) et à l'ouest (dunes côtières et plateau du Drader entre Larache, Ksar el Kebir et Moulay Bouslam).

- les plaines basses du Gharb occidental, du Loukkos et du prérf, qui constituent l'ensemble le plus important, sont surtout constituées de **sols argileux lourds, hydromorphes et souvent inondables**. Dans le détail, les alluvionnements successifs ont créé une assez grande diversité de texture, avec notamment des bourrelets de bord d'oued d'alluvions plus grossières et mieux drainées (dhess, n'till), mais dans l'ensemble, on a des terrains très imperméables (irs) et difficiles à drainer car la topographie est plane et l'altitude très basse par rapport au niveau des oueds et de la mer.

#### 2) - Le Climat :

La pluviométrie moyenne annuelle varie de 600 mm au Sud (Kénitra) à 800 mm dans les collines prérfaines et est répartie sur environ 8 mois, d'octobre à mai en général — Une étude de Lacroix (3) sur le régime fréquentiel du climat de Kénitra montre que la pluviométrie des mois de novembre à mars est en moyenne supérieure à 70 mm ;

\* Département d'Agronomie — Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

(1) Un texte plus complet de l'exposé est disponible au Département d'Agronomie (6).

elle est supérieure à 100 mm une année sur quatre. Cette étude fait ressortir la grande variabilité des pluies de chaque mois. Cependant la sécheresse est exceptionnelle de novembre à mars, et au contraire les risques d'excès d'eau importants, le risque maximal se situant en décembre - début janvier. En effet, on a un pic pluviométrique très net en novembre et décembre, qui reçoivent chacun plus de 100 millimètres en moyenne et plus de 150 mm une année sur quatre, alors que l'évapotranspiration est minimale à ce moment.

Par contre, les risques de sécheresse s'accroissent à partir de début avril et deviennent fréquents fin avril - début mai d'après une étude du Projet Sebou citée par Lacroix (3). L'hygrométrie de l'air est très importante de novembre à avril et s'accompagne de rosées et brouillards persistants dans la journée qui, ajoutés au nombre important de jours de pluie (7 à 10 jours par mois sur cette période) contribuent à maintenir une ambiance très humide au contact des végétaux.

Dans le reste de la zone d'étude, on a une situation peu différente de celle de Kénitra sauf au Nord (vallée de Loukkos et Prérif) où la pluviométrie plus importante accroît encore les risques d'excès d'eau en hiver mais diminue ceux de sécheresse printanière.

### 3) - Contraintes pour la culture des céréales découlant de l'interaction climat-sol :

— L'importance des pluies d'hiver, les sols généralement peu perméables et la topographie plane qui rend le drainage peu aisé placent très fréquemment les céréales en condition d'excès d'eau, avec un risque maximal en décembre - janvier. Ce risque est de l'ordre d'une année sur deux dans le Gharb et deux années sur trois dans le Loukkos.

— Dans la mesure où les agriculteurs attendent les pluies pour travailler, les temps disponibles pour les préparations et les semis sont souvent très restreints car les pluies d'automne sont d'emblée très fortes. On assiste très régulièrement à un grand retard des semis pouvant aller jusqu'à début février, et/ou à des semis en conditions très humides qui, pour de multiples raisons don-

nent une très mauvaise levée et sont placés dans des conditions de croissance médiocres.

— Les risques de sécheresse printanière ne sont pas négligeables et peuvent affecter les variétés tardives et les semis tardifs de variétés précoces.

— Enfin, l'humidité printanière est très favorable au développement des maladies cryptogamiques. Les quelques relevés pratiqués (Boulif (2) ; Lacroix et Lelièvre (4)), malheureusement trop ponctuels et peu détaillés, semblent indiquer une forte prédominance des septorioses sur tous les génotypes, l'oïdium et la rouille brune pouvant toucher plus particulièrement certains génotypes.

## II) — IMPORTANCE DES DIFFERENTES CEREALES ET NIVEAUX DE RENDEMENTS :

Les céréales d'hiver occupent 50 à 70 pour cent de la superficie mise en culture chaque année, soit 30 à 60 % de la surface cultivable ; les emblavements peuvent varier du simple au double suivant la pluviométrie d'automne et de début d'hiver. Le blé dru, qui domine très nettement, occupe 60 à 70 % des superficies en céréales d'hiver, le reste étant surtout constitué par le blé tendre et l'orge. L'alpiste est également cultivé, mais rarement en culture pure et souvent en mélange avec le blé dur ; cette céréale résistant bien aux excès d'eau, permet d'obtenir une petite production les années où les excès d'eau détruisent le blé.

Les rendements moyens sur les superficies récoltées sont du même niveau que les moyennes nationales : en général 9 à 12 quintaux par hectare pour le blé dur, 10 à 15 quintaux par hectare en blé tendre, 10 à 14 quintaux par hectare pour l'orge. La limite inférieure est plus basse si on les rapporte aux superficies semées car les mauvaises années, qui sont ici les années à fort excès d'eau, d'importantes surfaces sont abandonnées. Les meilleures années sont en effet celles à pluviométrie hivernale faible mais régulière (1974-75 et 1975-76). Les années à excès d'eau d'hiver (1971-72) sont très mauvaises car elles provoquent la mort des plantes, plus sensibles à un stade jeune d'après Lacroix et Lelièvre (4), ainsi que

celles à pluviométrie de mars et avril très abondantes qui provoquent verse et maladies cryptogamiques (1973-74). Les années à forte sécheresse printanière sont plus rares, sauf 1976-77 où une forte sécheresse a suivi des excès d'eau et inondations d'hiver, ce qui a conduit à des rendements très bas, mais ces conditions ont une fréquence très faible.

L'analyse des rendements sur les dernières années montre que les années où aucun des quatre aléas climatiques définis au paragraphe précédent ne se produit sont très rares, plusieurs années en cumulant deux ou trois. Une étude fréquentielle plus précise serait nécessaire pour chiffrer les différents risques, mais il faut retenir que **la céréaliculture dans ces conditions est soumise à de fortes contraintes auxquelles on doit s'adapter, sans espérer d'heureux concours de circonstances qui ont une faible probabilité.**

### III) — LE MATERIEL GENETIQUE UTILISE :

Pour le blé dur, qui est la céréale dominante, Lacroix et Lelièvre (4) signalent dans la région de Moghrane la prédominance de la variété Oued Zenatti 2909, cultivée seule ou en mélange avec l'alpiste. Sur les terrains moins hydromorphes, on rencontre aussi Kyperounda 2777, mais il est difficile de connaître l'importance réelle des deux variétés. Anechoum (1) signale également qu'on a souvent dans le Loukkos des mélanges de variétés et même d'espèces (blé dur et blé tendre, avec même parfois de l'orge) sans qu'on sache si ces mélanges sont accidentels, résultant de mélanges involontaires

au stock, ou bien s'ils sont recherchés pour minimiser les risques climatiques.

En blé tendre, on a peu de références sur les variétés cultivées mais il semble que cette espèce ait du mal à s'implanter du fait que les variétés introduites sont toutes très sensibles aux maladies, et ont des grains souvent échaudés et de qualité médiocre. On rencontre sur de petites surfaces : Balilla — Villa Glori 908, Mara 3597, Pinyte 2306, Penjamo et Siete Cerros, et plus récemment la variété marocaine Nesma 149, qui, grâce à la bonne qualité de ses grains prend de l'extension, bien qu'elle soit également sensible à la septoriose. Quelques caractéristiques sont donnés par Lacroix et Lelièvre (4) et dans l'article de base de cet exposé (Lelièvre, 6).

### IV) — MISE EN EVIDENCE DE QUELQUES LIMITES AU RENDEMENT

Le rendement moyen régional n'est qu'une indication très globale. Une analyse à la fois de sa variabilité et de son itinéraire de formation est nécessaire sur un certain nombre de cas pour avoir une idée de ses principales limites. Deux enquêtes culturales ont été réalisées dans la région par Anechoum (1) dans le Loukkos et les collines pré-rifaines en 1974-75 et par Lacroix et Lelièvre (4) près de Moghrane (Gharb) en 1975-76. Dans les deux cas la campagne observée est l'une des deux meilleures de 1970-71 à 76-77. Malgré cela, la gamme des rendements observés, bien qu'en moyenne supérieure aux rendements régionaux, se situe à un niveau très bas (Tableau 1).

**TABLEAU 1 :**  
**GAMME DES RENDEMENTS OBSERVES DANS LES PARCELLES DE BLE DUR**  
**ENQUETES EN 1974-75 (LOUKKOS) ET 1975-76 (MOGHRANE)**

Référence de l'enquête	Nombre de parcelles enquêtées	Nombre de parcelles ayant un rendement (qx/ha) de :					Plus de 25
		0 à 5	5 à 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	
Loukkos 74-75 (*)	12	0	1	3	4	4	0
Moghrane 75-76 (*)/(a)	16	1	3	5	5	2	0
Moghrane 75-76 (*)/(b)	16	1	1	4	5	4	0

\*Voir références bibliographiques (1) et (4) respectivement  
(a) Rendements de blé dur seul  
(b) Rendement total, en incluant une éventuelle production d'alpiste

Lors de ces années pourtant favorables, un nombre minime d'agriculteurs approche le potentiel des variétés utilisées que l'on peut situer vers 25 qx/ha pour Oued Zenatti et 30 qx/ha pour Kyperounda (Lelièvre, 6). L'analyse de l'élaboration du rendement dans les parcelles a permis de montrer que les limites les plus fréquentes sont :

— **Un peuplement-épi trop faible**, variant de 50 à 200 épis/m<sup>2</sup> avec une moyenne de 130 ; celui-ci résulte essentiellement d'un faible peuplement-pied qui lui-même provient d'un taux de levée très médiocre, de l'ordre de 30 à 60 % en général dans l'enquête de Moghrane en 1975-76. Le tallage-épi est également très faible, ce qui est lié en partie aux variétés utilisées, et en partie à une déficience en azote ou à de mauvaises conditions de nutrition au tallage (excès d'eau). La principale amélioration à rechercher est l'amélioration de la levée.

— **De mauvaises conditions pendant la formation du potentiel de grains (tallage et montaison)** ; on montre en effet sur les données des deux enquêtes réalisées qu'une proportion importante des parcelles n'arrive même pas au potentiel permis par le peuplement-épi, car ces épis sont souvent très petits. Papy et Lelièvre (7) ont montré que dans le Loukkos, derrière Sorgho notamment, le nombre d'épillets formés par épi peut être notablement réduit par une nutrition azotée très déficiente pendant la phase de tallage. S'y ajoute une déficience en azote pendant la montaison qui, dans beaucoup de cas, limite la fertilité des épillets (Lelièvre, 6). Une des raisons à la faible utilisation de l'azote par les agriculteurs est la crainte de la verse, favorisée par le milieu, la grande sensibilité des variétés et la variabilité des fournitures par minéralisation qui sont peu prévisibles par les agriculteurs à leur degré de connaissance. Ils fertilisent donc très en-dessous de l'optimum pour conserver une marge de sécurité importante.

— **L'échaudage quasi-systématique des grains**, surtout marqué sur Kyperounda mais moins sur Oued Zenatti ; il est surtout lié aux attaques parasitaires et parfois à la sécheresse printanière, surtout sur les semis tardifs.

#### IV — LES VOIES D'AMELIORATION APPLICABLES OU A RECHERCHER :

##### (1°) — Sur le plan génétique.

Les caractéristiques importantes à rechercher sont : haute productivité évidemment, très bonne résistance à la verse et bonne tolérance aux principales maladies de ce milieu, notamment les septorioses. La taille du grain semble également importante car s'il y a un léger échaudage, les grains conservent une taille suffisante sur les variétés à gros gains, comme c'est le cas pour Oued Zenatti et Nesma actuellement, alors qu'ils sont très dépréciés aussi bien pour la consommation que pour la commercialisation sur les variétés à grains moyens. A court terme, l'obtention de variétés résistantes aux maladies est sans doute problématique, mais les lignées à gros grains sont susceptibles d'avoir une meilleure tolérance. Il faudrait les sélectionner dans ce milieu, par exemple à la station de la DRA à Sidi Allal Tazi. Des croisements de la variété Oued Zenatti et de quelques autres variétés résistantes aux septorioses avec des blés modernes à haute potentialité seraient sans doute susceptibles de donner des lignées à haute productivité bien adaptées. Notons également qu'on doit maintenir à la disposition des agriculteurs une gamme de précocité assez large car le risque d'étalement des semis est grand.

##### (2°) — Sur le plan des techniques culturales.

a) — **Dans l'immédiat, des améliorations sensibles sont possibles avec les variétés traditionnelles.** En premier lieu, réussir une levée d'au moins 200 pieds/m<sup>2</sup> de façon régulière doit être un objectif. L'utilisation de rouleaux derrière le recouvrement au cover-crop est susceptible d'améliorer le taux de levée. Cependant les mécanismes décrits par Papy et Fenech (8) montrent que les graines semées entre 4 et 6 cm de profondeur ont un maximum de chances de lever quelles que soient les conditions. L'équipement en semoirs pouvant semer assez profond est donc à envisager, d'autant qu'ils améliorent considérablement la régularité de répartition des graines dans la parcelle, qui est souvent catastrophique au semis à la volée. L'essai de semoirs créant un micro-modèle du sol

(microbillon) serait également intéressante pour mettre les graines sur des lignes de non-glaçage du sol lors des excès d'eau ; ce micro-modèle complété par un traçage de seguias (même à l'araire) au moment des semis devrait permettre dans la majorité des cas d'évacuer les excès d'eau en hiver ou de minimiser leur effet. Il n'en reste pas moins que le blé doit être supprimé des sols très hydromorphes ou inondables au profit de cultures mieux adaptées, notamment le riz lorsqu'il y a irrigation, ou des graminées fourragères comme le ray-grass et la fétuque en bour.

Une seconde voie d'amélioration est possible par la mise au point des techniques de préparations d'été et de semis en sec ; en effet, à partir de début novembre, il faudrait semer même si les pluies tardent car ensuite on risque d'être très retardé.

La troisième technique à améliorer sensiblement est la lutte contre les mauvaises herbes, très favorisées en hiver ; actuellement une faible proportion d'agriculteurs utilisent les phytohormones avec des appareils à dos d'homme, mais il paraît nécessaire là encore de favoriser un équipement tracté, permettant des traitements plus généralisés et pouvant être utilisé sur d'autres cultures. Enfin, pour améliorer le raisonnement actuellement très approximatif de la fertilisation azotée (Lacroix et Lelièvre, 5) on doit établir certaines références sur les résidus après divers précédents et les moments privilégiés de libération d'azote minéral.

Il y a donc un gros travail de recherche à effectuer en tenant compte des conditions propres à ces régions.

b) — Avec les variétés modernes de blé dur et de blé tendre susceptibles d'être introduites, les problèmes techniques à résoudre sont identiques. Mais dans la mesure où les excès d'eau peuvent être éliminés, les potentialités sont élevées, de l'ordre de 40 à 50 qx/ha (Lacroix et Lelièvre, 5) avec des semis nettement plus denses et une fertilisation azotée renforcée, qui devra évidemment être fractionnée dans ce milieu où les risques de lessivage sont élevés. Des normes sont données dans le document de base (Lelièvre, 6).

(3°) — Sur le plan de la liaison, recherche - vulgarisation - agriculteurs.

Nous développons dans le document de base quelques idées sur le problème du passage à la pratique des acquis de la recherche, notamment la nécessité de ne pas proposer des améliorations sectorielles, mais globalement de nouvelles combinaisons de techniques pour conduire la culture, dites "itinéraires techniques", qui doivent être mises au point sur des essais synthétiques en grandes parcelles où le chercheur teste la cohérence de ses propositions et le degré de maîtrise. La circulation de l'information entre chercheurs, techniciens et agriculteurs est également très insuffisante ; elle pourrait s'articuler autour de ces essais synthétiques suivis en commun.

## DISCUSSION AYANT SUIVI L'EXPOSE DE MONSIEUR LELIEVRE

**M. TAHIM :**

Je confirme que dans toute cette région du Gharb Occidental, du Loukkos et des collines pré-rifaines, c'est bien la variété Oued Zenatti 2.909 qui est la plus cultivée. Elle est peu productive (généralement entre 5 et 15 qx/ha) mais résistante à la verse, à l'humidité et aux maladies qui en découlent, ce qui lui confère une relative régularité qu'elle que soit l'année.

Mais la variété Kyperounda, qui pourrait offrir une potentialité un peu supérieure, pose beaucoup de problèmes liés à la verse, aux maladies et à son échouage. La demande des agriculteurs pour Oued Zenatti reste très forte bien qu'elle soit de moins en moins reproduite comme semence certifiée. Il est urgent dans cette grande région de trouver des variétés de blé dur ayant les mêmes qualités que Oued Zenatti mais beaucoup plus productives en conditions de culture moderne.

**M. BOUCHETROUCH :**

La variété de blé tendre MARA 3.597 n'est plus reproduite à cause de sa sensibilité aux maladies et aux moineaux. Il en est de même du blé 908. Je fais remarquer qu'il n'existe pas de variétés résistantes aux excès d'eau et que cela ne peut constituer un critère de sélection. Dans ces régions, la solution est de semer des variétés résistantes à la verse.

**M. LELIEVRE :**

Il n'est pas certain qu'il n'existe pas de différence entre variétés dans la résistance directe à l'excès d'eau à un stade jeune du blé (période végétative et tallage), c'est-à-dire de résistance à la mort dans de telles conditions ; il manque des observations comparatives entre les différents géotypes actuellement disponibles. Ce travail de testage, sur les variétés existantes est facile à réaliser et ne serait peut-être pas inutile. Mais évidemment il n'est pas pensable actuellement d'introduire ce critère lors de la sélection.

Cependant c'est surtout de résistance indirecte à l'excès d'eau et d'humidité qu'il faut parler, et ceci de deux manières. Prenons l'exemple de Oued Zenatti :

1) Cette variété peut être cultivée en mélange avec l'alpiste qui a un cycle de développement voisin, ainsi quand il y a de forts excès d'eau, le blé meurt mais l'agriculteur récolte ce-

pendant quelques quintaux d'alpiste, qui est bien adapté à ces conditions et qui peut se vendre entre 150 et 200 DH/quintal.

2) Elle résiste bien aux aléas résultant de l'excès d'humidité : maladies : cryptogamiques (oïdium, rouilles, septorioses) et verse.

Il faut revenir à la conclusion de M. Tahmi, qui est très importante : on se trouve dans un milieu où lorsqu'on peut éliminer les excès d'eau, les potentialités de rendement sont très élevées car le risque de déficit hydrique est faible. Des rendements de l'ordre de 40 à 50 qx/ha sont signalés et les potentialités peuvent être supérieures, ceci pour une région qui intéresse 300.000 hectares de céréales. Or la plupart de géotypes nouveaux à forte potentialité introduite depuis 10 ou 15 ans (en blé tendre uniquement) n'ont pas convaincu, et on revient à une variété à potentialité très limitée. Il est donc urgent que l'on mette à la disposition des agriculteurs des variétés de blés durs et de blés tendres à forte potentialité et résistant correctement aux aléas de ce milieu, notamment aux maladies. En plus, il reste à mettre au point les techniques appropriées pour tirer le maximum de telles variétés, notamment sur les points suivants :

— réalisation de peuplement-pieds et épis-élevés.

— détermination des doses globales d'azote et recherche du meilleur fractionnement en fonction du précédent cultural et du type de sol ; recherche d'éléments de décision pour adapter cette stratégie globale en fonction du type d'année climatique,

— élimination des excès d'eau de surface.

— maîtrise des mauvaises herbes, problème surtout préoccupant en année humide.

— maîtrise des maladies, notamment par testage de traitements fongicides.

**M. KHOUVA :**

— Est-il possible de pallier en partie aux engorgements par le travail du sol ?

**M. LELIEVRE :**

M. Bryssine a souligné dans son exposé que dans les tirs on a des excès de surface dus à l'imperméabilité de ces sols qui contiennent 60 % d'argile. Des labours très ouverts peuvent favoriser l'infiltration en surface, mais on retrouve alors une nappe perchée sur le fond du labour. Cela s'observe fréquemment. Le seul moyen efficace semble être, comme l'a souligné M. BRYSSINE, un assainissement de surface, qui pose divers problèmes :

— creusement et entretien des collatures.  
— participation des agriculteurs à leur entretien ; il faut également leur montrer l'intérêt qu'ils ont à évacuer les stagnations d'eau de leurs parcelles par creusement de petites rigoles à la sape

— pratique de cultures en planches ou en ados.

— élimination des céréales des zones très engergeables où l'évacuation des excès est difficile au profit de cultures mieux adaptées.

*M. IFRI :*

— En ce qui concerne la fertilisation azotée, sujet déjà abordé à la suite de votre exposé d'hier, faut-il abandonner la pratique des essais sur le fractionnement de l'azote qui sont conduits actuellement ? Faut-il attendre d'avoir établi des modèles prévisionnels ?..

*M. LELIEVRE :*

Quel que soit le type d'essai mis en place, une interprétation par bilan est nécessaire si on veut comprendre quelque chose globalement, c'est-à-dire situer tous les résultats d'essais dans une théorie globale qui soit susceptible d'améliorer les décisions dans ce domaine, afin d'une part d'économiser l'azote, et d'autre part d'optimiser son efficacité. De plus ce genre d'essai doit être parfaitement ressitué dans le système de culture car les arrière-effets du précédent sont toujours considérable dans ce domaine. Il est donc nécessaire d'établir des références dans le cadre des systèmes de culture pratiqués par les agriculteurs, ce qui est loin d'être cas dans les essais de la DRA sur ce sujet. Si on établit ces références sans chercher à comprendre globalement ce qui passe. Il faudra travailler sur une grande série d'années climatiques pour connaître les doses et les types d'apport les mieux adaptés dans chaque cas. En admettant que ces essais soient conduits systématiquement dans toutes les régions, qu'il soient correctement suivis et interprétés, ce qui demande un travail lourd et très long. De plus ces techniques doivent s'adapter aux géotypes qui évoluent vite, ce qui risque de donner un retard au conseil technique. Le problème de l'accroissement de la production marocaine est très urgent et on peut aller beaucoup plus vite. En effet, de très nombreux travaux ont été faits dans diverses conditions concernant la dynamique de l'azote, et on a les bases théoriques nécessaires pour prévoir ce qui peut se passer dans les diverses situations marocaines. En prenant la précaution de vérifier que les phénomènes sont du même type, on peut donc établir des modèles prédictifs dans les diverses situations, c'est-à-dire estimer :

- la dose globale nécessaire.
- le meilleur fractionnement.

On peut alors dans des essais assez simples, où on encadre les valeurs optimales prévues, vérifier la validité de la prévision et l'ajuster plus finement. Plusieurs pays s'orientent actuellement dans cette direction.

*M. BOUZOUBAA :*

Il me semble difficile d'aborder ces questions par la méthode des bilans étant donné la variabilité de nos climats. Cela fait plusieurs fois au cours de ces journées que nous revenons sur ce problème de fertilisation azotée. Or, si nous sommes d'accord que le problème se pose à deux niveaux (dose globale et fractionnement), je signale que la réponse existe. En effet lorsque, j'étais à la DRA il y a quelques années, nous avons fait une série d'essais dans toutes les régions du Maroc et nous avons montré que :

— pour toutes les régions à plus de 400 mm. y compris l'irrigué, une dose moyenne de 100 à 120 unités/ha est optimale ; évidemment il faut l'adapter un peu suivant les situations, mais c'est à l'agriculteur à le faire en expérimentant sur plusieurs années.

— le fractionnement ne s'est jamais montré supérieur à un apport tout au semis ni l'inverse.

*M. LELIEVRE :*

Ces conclusions n'ont pas été publiées à ma connaissance. Mais il paraît étonnant qu'on ait une conclusion aussi générale pour les périmètres irrigués et des régions allant de 400 à 800 mm. de pluviométrie hivernale et ayant des sols allant du sable aux tirs très argileux. Reprenons le problème en deux temps :

1. Pour ce qui est de la dose globale à apporter, on sait que, la fourniture d'azote par le sol et les résidus de récolte peut varier grosso modo de 0 à 100 unités par hectare, et peut même devenir négative quand les pailles sont enfouies. La quantité globale à mettre à la disposition de la plante varie suivant la variété de blé, son potentiel de rendement et les objectifs que l'on se fixe. Ainsi une variété comme Oued Zenatti versera si elle absorbe plus de 100 à 200 kg d'azote par hectare, alors que les blés tendres modernes pourront dépasser 200 kg par hectare. On voit donc que suivant les situations (type de sol, précédent cultural, pluviométrie moyenne de la région, type de variété utilisée et objectifs de rendement fixés) la dose à apporter varie de 0 à 200 kg d'azote par ha. Cela n'est donc d'aucune utilité de donner à l'agriculteur une dose moyenne pour la région ; il faut lui donner les moyens de la calculer dans sa situation propre. Pour compléter ce premier point, remarquons que l'itinéraire de progrès technique en Europe a été au départ de donner des normes, très globales d'abord, puis qui se sont affinées en fonction du précédent cultural et de la région ; dans un troisième stade, on met actuellement entre les mains des agriculteurs (ou des conseillers agricoles) des modèles permettant de calculer la dose pour chaque parcelle en fonction de ses diverses caractéristiques. Si au Maroc on en est à peine au premier stade, il ne faut pas s'en satisfaire et bloquer le cours de l'histoire ; il faut au contraire l'accélérer pour progresser vite. L'exemple que nous avons présenté hier montre bien que si on veut intensifier la production, nos moyens actuels pour raisonner sont insuffisamment précis.

2. En ce qui concerne le fractionnement, il faudrait que les résultats de tous les essais qui ont été cités soient publiés pour qu'on puisse en analyser les conditions. J'espère au moins que le peuplement pied et épi a été enregistré, sinon on risque fort de ne pouvoir rien conclure. En effet, dans ce cas les apports très précoces (au semis) améliorent le peuplement épi, mais la plante peut manquer d'azote en fin de cycle, lors de la formation des grains. Inversement le fractionnement améliore peu le tallage épi, mais la formation des grains peut être globalement meilleure. En définitive, dans ces conditions les choses peuvent s'équilibrer au niveau du rendement.

*Il faut donc souligner que l'effet de différentes doses et mode d'apport d'azote ne peuvent se comprendre que s'ils sont combinés à différents peuplements de départ.*

Quoiqu'il en soit de cette hypothèse avancée, conclure au non-effet du fractionnement est étonnant dans des régions comme le Gharb ou le Loukkos où la pluviométrie de chaque mois d'hiver approche ou dépasse 100 mm. Les études réalisées par Marghi et Mougli (1) en 1975-76 à Merchouch montraient que 120 mm de pluie en décembre étaient suffisants pour lessiver la totalité de l'azote apporté au semis (120 unités/ha) à plus de 75 cm de profondeur et de très nombreux travaux à l'étranger confirment cette facilité de lessivage de l'azote. Il y a donc contradiction entre ces travaux de la DRA et ceux que je cite : il faut la lever. En irrigué, et dans le nord-ouest à plus de 600 mm (Gharb occidental, Loukkos), pourquoi prendre le risque de lessivage en apportant tout au semis puisque les besoins du blé jusqu'à début montaison sont très réduits et les apports précoces donnent des plantes plus sensibles à la verse ? Etant donné que tous les mois d'hiver reçoivent 40 mm de pluie trois années sur quatre, on peut se réserver l'essentiel des apports pour fin tallage ou début montaison sans qu'il ait un risque de voir cet apport défavoriser le tallage épi, ce qui demande d'obtenir des peuplement-pieds considérablement supérieurs à ce qu'on observe actuellement en pratique. D'ailleurs, tous les agriculteurs du Gharb qui apportent de l'azote le fractionnent, ainsi que dans les périmètres irrigués, ce qui n'est sans doute pas un hasard.

(1) Marghi M, Mougli M. 1977 - Analyse de l'élabo-  
ration du rendement du blé par le contrôle  
des états physiques et azotés du sol. Mém. 3e  
Cycle Dép d'Agron., Inst Agro et Vét Hassan II  
Rabat.

## BIBLIOGRAPHIE

Une liste plus complète est donnée dans le document de base.

- (1) Anechoum M. 1975 - Etude agronomique du blé dur dans la région de Larache - Mém. 3e Cycle, Dép D'Agron, Inst Agr et Vét Hassan II, Rabat.
- (2) Boulif M. 1978 - La lutte contre les maladies cryptogamiques de l'orge au Maroc. Exposé présenté aux Journées sur la céréaliculture, 19-21 Avril. Inst Agron et Vét. Hassan II, Rabat
- (3) Lacroix B., 1977 - Etude du climat de la région de Moghrane-Kénitra, dans Diagnostic Agro nomique dans les coopératives de la Réforme Agraire de Moghrane (Gharb), Fasc. 1. Dép d'Agron., Inst. Agr. et Vét. Hassan II, Rabat.
- (4) Lacroix B. Lelièvre F., 1977 - Problèmes posés par la culture du blé, Fasc 3 du même ouvrage que la référence (3)
- (5) Lacroix B., Lelièvre F., 1978 - Analyse de l'élabo-  
ration du rendement du blé dans des essais d'itinéraires techniques dans le Gharb - Exposé présenté aux Journées sur la céréaliculture 19-21 Avril ; Doc. ronéot. Dép. Agron Inst Agro et Vét. Hassan II, Rabat.
- (6) Lelièvre F., 1978 - Analyse des conditions de culture des céréales d'hiver dans les plaines du Nord-Ouest du Maroc. Doc de base pour cet exposé ; ronéot 25 ; dispo. au Dép Agron Inst Agr et Vét BP 704 - RABAT.
- (7) Lelièvre F., Papy F., 1977 - Observations au champ des premiers stades de développement du blé dur en conditions d'alimentation hydrique et azotée déficientes ». C.R. Ac. Agric. de France. 5 Oct. pp. 879-886
- (8) Fenech J., Papy F., 1977 - Conditions de réussite de la levée en climat méditerranéen - Cas des céréales en sec au Nord du Maroc Ann. Agron. 28 (6), 599-635.

## LES POTENTIALITES DE LA CEREALICULTURE IRRIGUEE (1)

François PAPY\*

### RESUME

Les surfaces de céréales irriguées représentent un pourcentage minime de la superficie céréalière totale. S'il semble toutefois important d'améliorer la céréaliculture irriguée c'est que les rendements y sont particulièrement bas comparés aux potentialités.

On en a cherché les raisons par enquête culturale. De façon générale, l'eau est insuffisamment utilisée même dans les périmètres modernes à fourniture en eau régularisée. Si l'utilisation de l'eau n'apparaît pas rentable c'est qu'en moyenne les agriculteurs ne maîtrisent pas suffisamment d'autres techniques déterminantes : il faudrait changer de variétés, et, ce qui est plus difficile à réaliser, améliorer les levées. Ce n'est qu'à ces conditions que l'azote et l'eau peuvent être mieux valorisés.

Lorsque la culture des céréales sera bien maîtrisée, la sole céréalière en périmètre irriguée devrait être plus élevée que celle prévue actuellement dans les plans d'aménagement.

### 1) - INTRODUCTION : SURFACES ET RENDEMENTS ACTUELS

La superficie de céréales irriguées est difficile à déterminer. \*\*Ce n'est pas tant l'imprécision des statistiques qui en est la cause que la définition même de ce que l'on entend par « céréales irriguées » : doit-on compter toutes les surfaces en céréales des périmètres aménagés alors qu'un certain pourcentage, difficile à préciser, très variable d'un périmètre à un autre, ne reçoit pas d'eau ; comment compter dans les périmètres traditionnels les surfaces qui ne reçoivent d'eau que les années où les oueds coulent suffisamment et où recenser les céréales sous verger ? On comprend que, selon les choix réalisés, les chiffres fournis divergent beaucoup.

Les chiffres du tableau suivant proviennent du recoupement de plusieurs sources statisti-

ques (Division de la production agricole de la DMVet et Division des Affaires Economiques 1-2-3-4). Les estimations de surfaces ont été faites par excès en comptant toutes les surfaces céréalières des périmètres dominés et les céréales sous verger.

Selon les types d'aménagement indiqués dans le tableau, les espèces cultivées et leur place dans les systèmes de culture diffèrent. Dans le type I les blés durs et tendres dominent ; l'orge n'est guère cultivée ; la sole céréalière occupe de 20 à 40 % des surfaces, les cultures industrielles maraichères, fourragères, arboricoles occupant le reste. Dans les types II et III, où les ressources en eau sont globalement plus faibles et moins régulières, l'orge domine et la part des céréales dans les systèmes de culture est très grande. Mais selon la disponibilité en eau les cas de figure sont très variables dans le type II.

On aboutit à un total de surfaces de cultures de blé et d'orge irriguées voisin de 500.000 ha. sur lequel 150.000 ha sont constitués de céréales associées à des arbres. Sur les 350.000 ha restant, on peut estimer qu'à l'heure actuelle 70 à 80.000 ha. pourraient être irrigués de façon à permettre une production intensive. C'est un chiffre très faible, de l'ordre de 2 % des surfaces totales de blé et d'orge.

Mais de plus les possibilités d'irrigation sont mal utilisées puisque, dans des périmètres comme le Tadla et les Doukkala, les rendements de blé ne dépassent pas 20 qx/ha, alors que les résultats d'essais de la Direction de la Recherche Agronomique et ceux des agriculteurs de pointe montrent que des rendements de l'ordre de 60 qx/ha sont possibles. Où se situent les blocages : dans la conduite des irrigations, dans celle des autres techniques qui en limiteraient l'efficacité ? C'est ce que nous allons aborder à partir d'études qui ont été entreprises par le Département d'Agronomie de l'IAV Hassan II dans le Tadla en 1974-75 - (5-6) et les Doukkala en 1977-78 (7).

\* Inst. Agron. et Vét. Hassan II. Département d'Agronomie

(Il n'est pas question ici que des blés et des orges. Un texte plus détaillé est disponible au Département d'Agronomie.

ESTIMATION DES SURFACES CEREALIERES (ORGE ET BLE)  
EN PERIMETRES IRRIGUES

(1975-1976)

Désignation des périmètres	surfaces <sup>(A)</sup> en céréales (ha)	surface <sup>(B)</sup> totale irriguée (ha)	(A) x 100 / (B)
I			
Moulouya (1)	8300	50.000	17%
Périmètres à Doukkala (2)	6300	26.600	24%
équipement moderne Beni-Moussa	23000	67.000	34%
Tessaout-amont	9600	26.000	37%
total	47200	169.600	28%
II			
Périmètres en début Beni Amir (3)	8400	23.500	36%
d'équipement moderne comprenant Haouz central	9000	25.000	36%
de la petite et moyenne hydraulique. Tessaout aval et Srarhna (Irr;trad)	116000	137.000	85%
Souss { -Irr.mod. 10900	10900	26.000	42%
{ -Irr.trad. 25000 (4)	25000	40.000	63%
Tafilalet	29800	34.100	87%
Ouarzazate	19200	26.400	73%
Total	264800	367.000	72%
III			
Dir atlasique	9500		
Petite et moyenne hydraulique hors Office Bassin du Sebou	39000		
Moulouya, oued Zad	85500		
Région d'Oujda	30000		
Bassin du Sud	30000		
Divers	6000		
Total	200000		
total général	512000		

(1) périmètre essentiellement maraiche

(2) il y a en plus 4400 ha de maïs irrigués

(3) En fait la grande majorité des surfaces de céréales dans les Beni Amir ne sont pas irriguées. Il est difficile d'en estimer la surface exacte.

(4) une grande partie est cultivée sous arbres.

## II. - LA CONDUITE DES IRRIGATIONS EN PERIMETRE AMENAGE

L'irrigation a plusieurs fonctions : celle, première, de satisfaire les besoins en eau des cultures mais aussi, quand elle est pratiquée avant culture, celle de faciliter la levée des mauvaises herbes et le travail du sol ; quand elle est pratiquée au semis, celle d'améliorer la levée de la céréale.

### 1. - La satisfaction des besoins en eau

Les irrigations en cours de culture ne sont pas généralisées. C'est le blé tendre qui en bénéficie prioritairement ; le blé dur est souvent cultivé comme en bour.

Les doses calculées à partir des débits et du temps d'arrosage, sont relativement peu variables. On les a estimés dans le Tadla à 140 mm. en moyenne (6). Dans le mode d'irrigation gravitaire à longs calants ces doses ne résultent pas d'un choix délibéré des agriculteurs mais sont imposées par le mode de conduite : on arrête l'eau lorsqu'elle est arrivée en bout de calant. Il est donc difficile avec ce mode d'irrigation gravitaire de jouer sur les doses ce que l'on peut faire plus aisément par aspersion.

Aussi doit-on juger du mode de conduite de l'irrigation sur les fréquences, non sur les doses.

Lorsque les agriculteurs ne pratiquent qu'une irrigation elle se fait entre la fin montaison et la floraison ; c'est effectivement la période de la phase sensible du blé où, par ailleurs, le déficit commence à être fréquent (8,9). Cette pratique est donc tout à fait justifiée. Mais des bilans hydriques (6, 9, 10) montrent que la réserve utile du sol ayant été ainsi rechargée, un déficit hydrique apparaît à nouveau de façon quasi systématique au moment de la maturation. Des irrigations à cette dernière phase sont rarement pratiquées surtout sur blé dur. Par ailleurs, même lorsqu'un déficit hydrique important apparaît au tallage, il est peu fréquent que les agriculteurs irriguent.

Au total, les irrigations suffisent donc rarement à satisfaire les besoins en eau des céréales ; les agriculteurs considèrent que l'eau est mieux valorisée sur d'autres cultures. Or c'est faux, en particulier si on fait la com-

paraison avec des cultures d'été, car il vaut mieux apporter de l'eau en complément de la pluie et à une période où l'ETP est relativement faible, plutôt qu'en été. L'attitude des agriculteurs s'explique par une mauvaise maîtrise sur céréales des techniques autres que l'irrigation. Et de fait c'est tout un ensemble de techniques liées logiquement entre elles que maîtrisent bien les agriculteurs qui obtiennent les meilleurs rendements.

Mais avant d'aborder cet aspect, examinons comment sont réalisées les autres fonctions de l'irrigation.

### 2. - Les autres fonctions de l'irrigation.

a. - Sous le nom de **Demkel** se pratique parfois une irrigation avant l'arrivée des pluies ; bien que coûteuse cette pratique est courante avant betterave pour permettre une reprise profonde du sol, mais avant céréales elle est peu fréquente et, réalisée uniquement lorsque le chiendent devient envahissant. Il n'y a pas là de remise en cause à faire ; on peut toutefois signaler que les labours qui suivent le demkel sont rarement repris juste après, ce qui aboutit, après dessiccation, à créer de grosses mottes cohérentes difficiles à fractionner par la suite.

b. - On pourrait penser qu'il est justifié d'utiliser l'irrigation pour avancer la date de semis quand tardent les premières pluies. Mais les agriculteurs des périmètres des Doukkala et du Tadla ne mettent presque jamais cette idée en œuvre. On attend les premières pluies soit pour travailler le sol, semer et recouvrir, soit pour semer sur le « tapis » et recouvrir. Ce n'est que s'il tarde beaucoup à pleuvoir sur des parcelles déjà semées que les agriculteurs irriguent. Mais encore faut-il que le jeu en vaille la chandelle, car les agriculteurs savent très bien que les levées à l'irrigation gravitaire sont mauvaises surtout dans les terrains mal nivelés (cas très fréquent dans le casier du Faregh-Doukkala). D'ailleurs on ne cherche pas à semer beaucoup plus tôt qu'en bour car, à la récolte, les semis les plus précoces sont exposés aux dégâts d'oiseaux. Avec l'irrigation par aspersion la réussite des levées est plus aisée et il est vraisemblable que lorsque cette technique se généralisera l'irrigation sera davantage utilisée pour maîtriser les dates de semis.

Mais dans l'immédiat ce sont donc surtout les irrigations en cours de culture qui sont déficientes parce qu'insuffisantes.

### III. - LA CONDUITE DES TECHNIQUES VALORISANT L'IRRIGATION

Si l'irrigation des céréales paraît si peu rentable, ne serait-ce pas parce que le contrôle des autres techniques est souvent déficient ? Pour répondre à cette question il faut analyser les itinéraires techniques qui donnent les meilleurs rendements et les comparer à ceux qui sont les plus fréquemment pratiqués par les agriculteurs.

L'enquête menée en 1974-1975 dans les Beni Moussa de l'Est (5) fait ressortir les faits suivants :

— des rendements de l'ordre de 40 à 60 q/ha sont obtenus avec les blés tendres Siete Cerros ou Nesma (149), cultivés derrière Bette rave avec des doses d'azote de 10 à 150 unités à condition que les blés soient bien irrigués jusqu'à la maturité du grain. Ces rendements sont obtenus avec des peuplements épis élevés (400 et jusqu'à 500 épis/m<sup>2</sup>), ils sont voisins des rendements obtenus en stations expérimentales pour les variétés les plus productives.

— des rendements de 5 à 25 q/ha sont réalisés avec le blé dur 2.777 derrière betterave avec une fertilisation azotée toujours inférieure à 50 unités et parfois nulle. Les peuplements épis n'excèdent guère 300/m<sup>2</sup>, si ce n'est dans quelques cas rares.

— les rendements de 9 à 15 q/ha sont obtenus avec la même variété de blé sur, derrière coton ou blé avec des doses supérieures à 50 unités (jusqu'à 70-80).

Ces constatations laissent à penser qu'il faudrait généraliser le premier itinéraire technique mais les vulgarisateurs savent bien qu'on ne peut vulgariser d'un seul coup plusieurs techniques : **il faut proposer un ordre dans le progrès technique.** Se posent alors les questions suivantes : Faut-il d'abord changer de variétés ? Faut-il d'abord améliorer les techniques d'implantation et d'entretien de la culture ?

Seuls des essais peuvent permettre de répondre à ces questions. Les essais de la DRA, notamment ceux réalisés en collaboration avec l'USAID (13) montrent bien que le rendement du 2777 qui est la variété la plus répandue

dans ces périmètres plafonne, même bien irrigué, à une trentaine de quintaux. Avec ce blé on ne peut guère augmenter le peuplement épi au delà de 300 épis/m<sup>2</sup> sans un risque de verse important et c'est en connaissance de cause que les agriculteurs limitent l'apport d'azote sur cette variété derrière betterave. Nous avons là à faire à une limite génétique : le 2.777 ne valorise pas de forts peuplements épis (de 400 épis/m<sup>2</sup>) que l'on devrait viser en périmètre irrigué. Par ailleurs, les enquêtes montrent qu'un simple changement de variété fait légèrement progresser les rendements.

**Le changement de variété doit donc constituer une première étape.** Elle est relativement facile à faire entrer dans les moeurs et actuellement ce qui limite l'extension des variétés modernes est plus la fourniture de semences sélectionnées que la demande des agriculteurs. Notons que si c'est chez les blés tendres qu'on dispose actuellement de plus de variétés à haut potentiel, il existe malgré tout des blés durs modernes (comme le Cocorit) qui mériteraient d'être plus cultivés.

Mais les techniques d'implantation de la culture sont très souvent à mettre en cause. Pour atteindre un objectif de 400 à 500 épis/m<sup>2</sup> (variable selon le poids moyen de 1000 grains de la variété) il faut un peuplement voisin de 300 à 350 plantes/m<sup>2</sup> avec des variétés tallant bien. C'est un chiffre très rarement atteint dans la pratique culturale, où l'on constate couramment, surtout dans les Doukkala, des densités de pieds à la levée beaucoup trop faibles (toujours inférieurs à 200 pieds/m<sup>2</sup> souvent de l'ordre de 100). Or tous les essais montrent qu'avec de tels peuplement-pieds on ne peut atteindre le peuplement épi visé. Nous avons là une limite incontestable à l'efficacité des autres techniques et notamment de l'irrigation. **La nécessité d'améliorer les semis est également primordiale** et beaucoup plus délicate à obtenir que le changement variétal. Les services de vulgarisation devraient prioritairement s'attacher à ce problème.

La conduite de la fertilisation azotée semble s'améliorer progressivement ; les agriculteurs augmentent d'eux même la dose d'azote quand ils sentent qu'elle peut être valorisée et adaptent la fertilisation au précédent culturel, signe que cette amélioration technique peut se réaliser sans grande difficulté dès lors que les techniques précédentes ont été bien contrôlées. Une conclusion similaire peut être admise pour le désherbage chimique.

### III. - LA CONDUITE DES TECHNIQUES VALORISANT L'IRRIGATION

Si l'irrigation des céréales paraît si peu rentable, ne serait-ce pas parce que le contrôle des autres techniques est souvent déficient ? Pour répondre à cette question il faut analyser, les itinéraires techniques qui donnent les meilleurs rendements et les comparer à ceux qui sont les plus fréquemment pratiqués par les agriculteurs.

L'enquête menée en 1974-1975 dans les Beni Moussa de l'Est (5) fait ressortir les faits suivants :

— des rendements de l'ordre de 40 à 60 q/ha sont obtenus avec les blés tendres Siete Cerros ou Nesma (149), cultivés derrière Bette rave avec des doses d'azote de 10 à 150 unités à condition que les blés soient bien irrigués jusqu'à la maturité du grain. Ces rendements sont obtenus avec des peuplements épis élevés (400 et jusqu'à 500 épis/m<sup>2</sup>), ils sont voisins des rendements obtenus en stations expérimentales pour les variétés les plus productives.

— des rendements de 5 à 25 q/ha sont réalisés avec le blé dur 2.777 derrière bette rave avec une fertilisation azotée toujours inférieure à 50 unités et parfois nulle. Les peuplements épis n'excèdent guère 300/m<sup>2</sup>, si ce n'est dans quelques cas rares.

— les rendements de 9 à 15 q/ha sont obtenus avec la même variété de blé sur, derrière coton ou blé avec des doses supérieures à 50 unités (jusqu'à 70-80).

Ces constatations laissent à penser qu'il faudrait généraliser le premier itinéraire technique mais les vulgarisateurs savent bien qu'on ne peut vulgariser d'un seul coup plusieurs techniques : **il faut proposer un ordre dans le progrès technique.** Se posent alors les questions suivantes : Faut-il d'abord changer de variétés ? Faut-il d'abord améliorer les techniques d'implantation et d'entretien de la culture ?

Seuls des essais peuvent permettre de répondre à ces questions. Les essais de la DRA, notamment ceux réalisés en collaboration avec l'USAID (13) montrent bien que le rendement du 2777 qui est la variété la plus répandue

dans ces périmètres plafonne, même bien irrigué, à une trentaine de quintaux. Avec ce blé on ne peut guère augmenter le peuplement épi au delà de 300 épis/m<sup>2</sup> sans un risque de verse important et c'est en connaissance de cause que les agriculteurs limitent l'apport d'azote sur cette variété derrière bette rave. Nous avons là à faire à une limite génétique : le 2.777 ne valorise pas de forts peuplements épis (de 400 épis/m<sup>2</sup>) que l'on devrait viser en périmètre irrigué. Par ailleurs, les enquêtes montrent qu'un simple changement de variété fait légèrement progresser les rendements.

**Le changement de variété doit donc constituer une première étape.** Elle est relativement facile à faire entrer dans les moeurs et actuellement ce qui limite l'extension des variétés modernes est plus la fourniture de semences sélectionnées que la demande des agriculteurs. Notons que si c'est chez les blés tendres qu'on dispose actuellement de plus de variétés à haut potentiel, il existe malgré tout des blés durs modernes (comme le Cocorit) qui mériteraient d'être plus cultivés.

Mais les techniques d'implantation de la culture sont très souvent à mettre en cause. Pour atteindre un objectif de 400 à 500 épis/m<sup>2</sup> (variable selon le poids moyen de 1000 grains de la variété) il faut un peuplement voisin de 300 à 350 plantes/m<sup>2</sup> avec des variétés tallant bien. C'est un chiffre très rarement atteint dans la pratique culturale, où l'on constate couramment, surtout dans les Doukkala, des densités de pieds à la levée beaucoup trop faibles (toujours inférieures à 200 pieds/m<sup>2</sup> souvent de l'ordre de 100). Or tous les essais montrent qu'avec de tels peuplements-pieds on ne peut atteindre le peuplement épi visé. Nous avons là une limite incontestable à l'efficacité des autres techniques et notamment de l'irrigation. **La nécessité d'améliorer les semis est également primordiale** et beaucoup plus délicate à obtenir que le changement variétal. Les services de vulgarisation devraient prioritairement s'attacher à ce problème.

La conduite de la fertilisation azotée semble s'améliorer progressivement ; les agriculteurs augmentent d'eux même la dose d'azote quand ils sentent qu'elle peut être valorisée et adaptent la fertilisation au précédent cultural, signe que cette amélioration technique peut se réaliser sans grande difficulté dès lors que les techniques précédentes ont été bien contrôlées. Une conclusion similaire peut être admise pour le désherbage chimique.

#### IV. - PERSPECTIVES.

Dans l'état actuel des techniques les rendements des blés peuvent donc être triplés. Nous avons exposé en les hiérarchisant les techniques à mettre en oeuvre, la plus délicate à réaliser étant la réussite des semis.

En améliorant progressivement les itinéraires techniques, l'eau d'irrigation apparaîtra comme bien mieux valorisée, en apport de complément sur des cultures d'hiver comme les céréales que sur des cultures d'été. Comment admettre que dans les plans d'assolement des nouveaux périmètres irrigués (extension des Doukkala notamment) l'irrigation des céréa-

les soit écartée alors que ces cultures sont certainement celles où la marge de progrès est la plus grande ? Comment admettre aussi que la sole céréalière prévue y soit si restreinte ?

En fin d'aménagement 920.000 ha seront irrigués dans le cadre des ORMVA et 280.000 ha hors Offices. En conservant le pourcentage de céréales actuels dans les périmètres hors offices on peut tabler sur 200.000 ha, tandis que dans les Offices, si l'on admet la tendance officielle de restriction de la sole céréalière, on peut compter sur 200.000 ha. Vue les potentialités de ces cultures, nous estimons que, dans ce dernier cas, la surface des céréales mériterait d'être augmentée.

#### DISCUSSION AVANT SUIVI L'EXPOSE DE MONSIEUR PAPY

M. BENISSA :

— Vous avez parlé des irrigations au semis et de leurs inconvénients mais il ne faut pas oublier la pré-irrigation qui contribue à assurer une bonne réussite de la levée. Les essais auxquels j'ai participé dans le cadre du programme CYMMIT faisaient appel à cette pratique. Quand aux autres irrigations elles étaient au nombre de 3 à 4 et assuraient un rennement de 60 à 65 qx/ha sur des parcelles de 5 ha.

Dans le programme du CYMMIT la variété Cajeme qui avait de fortes potentialités semble être oubliée actuellement. Pourquoi ?

M. PAPY :

— Dans la pratique, le demkel est très peu utilisé pour préparer les terres à blé ; on le réserve uniquement lorsque les champs sont envahis de chiendent. Si, bien pratiquée, cette technique se justifie pleinement pour préparer les semis, encore faut-il que cela en vaille la peine. Les rendements actuels sont trop bas pour justifier cette irrigation. Par ailleurs si je ne préconise pas cette technique en premier lieu c'est que dans les cas où elle est pratiquée (avant betterave), elle est mal faite pour réaliser un bon lit de semence. Le demkel est fait avant betterave pour permettre un labour profond ; mais, faute de moyens techniques, les agriculteurs ne reprennent pas le sol aussitôt après le labour, il s'en suit que les grosses mottes séchent, durcissent et que, malgré de nombreux passages de cover-crop, les lits de semence sont trop grossiers.

M. BOUDALI :

— Comment prépare-t-on le sol pour l'irrigation du blé ?

M. PAPY :

— En principe en calant larges de 15 m. environ. Mais la préparation de la parcelle n'est pas toujours bien faite et l'eau est mal conduite. Le non nivellement de certains périmètres (Faregh dans les Doukkala) est très préjudiciable à la conduite gravitaire de l'eau.

M. FARAJ :

— Pourquoi n'avez-vous pas fait d'enquête dans les Oasis du Sud là où les techniques d'irrigation sont les plus perfectionnées et indispensables, même pour la levée ?

M. PAPY :

— Chaque chose en son temps. S'il est vrai que pour l'instant tout au moins, je ne trouve pas que l'irrigation au semis puisse se justifier (sauf année exceptionnelle) dans les périmètres du Tada et des Doukkala, il est évident que c'est une pratique obligatoire dans les périmètres du Sud. Là les agriculteurs pratiquent l'itinéraire technique suivant : on irrigue, on sème à la volée, on recouvre, et l'on attend que les premières levées se produisent à travers la croûte qui ne manque pas de se former dans ces terres qui sont toujours l'oneuses. On irrigue alors à nouveau pour faciliter l'émergence. Avec le développement de l'irrigation par aspersion, il est vraisemblable qu'on irriguera d'avantage pour faciliter les levées.

M. MEUNIER :

— Ces irrigations successives visent aussi à lessiver le sel.

M. PAPY :

— De toute façon les techniques des oasis du Sud pour perfectionnées qu'elles soient, ne sont pas transposables aux périmètres du Tadla, ou des Doukkala par exemple. Elle ont été mises au point dans un contexte socio-économique différent. La pression démographique y est particulièrement forte.

M. X... :

Les irrigations de 100 à 200 mm risquent d'entraîner l'azote si l'on se réfère aux normes données ce matin par M. Lelièvre pour les sols de Merchouch.

M. PAPY :

— La situation n'est pas la même. On vous a dit ce matin que 200 à 260 mm ayant percolé au delà de 75 cm. ont entraîné une centaine de kilos d'azote hors de cette limite. Ceci suppose que sur la tranche d'horizon, de 0 à 75 cm. le sol était à la capacité au champ. Ce n'est pas le cas ici lorsque l'on irrigue.

M. BENJELLOUN :

— Est-ce que les techniques pratiquées par les agriculteurs sont différentes d'un type d'exploitation à un autre ?

M. PAPY :

— Tout à fait. C'est aussi bien vrai pour l'exposé de M. JOUVE sur les zones aides que pour le mien dans les zones irriguées. Nous n'avons pas voulu aborder ici l'aspect des relations entre type d'exploitation et type d'itinéraires techniques. Mais je vais donner un exemple dans le périmètre des Beni Moussa dont il a été question dans mon exposé. Les agriculteurs qui font 50 q/ha et parfois plus, sont ceux auxquels on n'impose pas de faire du coton. Le principal système de culture se caractérise par la rotation : betterave — blé. Tout se tient.

#### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) - Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire : L'irrigation au Maroc.
- (2) - Document préparatoire au plan : Production végétale — Rapport et synthèse.
- (3) - M.A.R.A. - Direction de la Mise en Valeur Division de la production agricole — Plan Engrais
- (4) - M.A.R.A. - Division des Affaires Economiques Les céréales : production — utilisations — 1960-1975.
- (5) - PAPY F. (1976) - Enquête sur les possibilités d'amélioration de la culture du blé en périmètre irrigué. Le Maroc agricole Nos 83-84, Mars et Avril 1976.
- (6) - JOUVE P. (1976) - La conduite de l'Irrigation in Diagnostic Agronomique dans le périmètre des Beni Moussa (Doc. ronéoté Inst. Agro. et Vét. Hassan II Dép. d'Agronomie).
- (7) - Collectif : Diagnostic Agronomique dans les Doukkala — Premiers résultats — (Document ronéoté — ORMVA des Doukkala - Dép. Agro. IAV Hassan II.
- (8) - VIS H. (1978) - Déficit hydrique et rendement du blé dur et sec dans le Tadla - Hommes, terres et Eaux No 28).
- (9) - ABDANI (1978) - Analyse fréquentielle du déficit hydrique pour la culture du blé dur en sec dans les Doukkala (région de Sidi Bennour) Mémoire de fin d'études de l'ENA de Meknès).
- (10) - LELIEVRE F. (1979) modèle d'étude du déficit hydrique en région semi-aride. - Application à la culture du blé dur en sec et en irrigué dans les Doukkala. (Doc. ronéoté Dép. Agro. IAV Hassan II).
- (11) - SFBILLOTTE M. (1978) Itinéraire technique et évolution de la pensée agronomique (C.R. Ac. Agric. 14-6-78, 906.914).
- (12) - JOUVE P. 1976) - Analyse des systèmes de production in Diagnostic agronomique dans le périmètre des Beni-Moussa - Département d'Agronomie de l'IAV Hassan II.
- (13) - HALL (1970-1973) - Rapport du projet céréales de l'USAID.

### **Conseil d'administration de la SONACOS**

Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire a présidé le 4 octobre 1979 la réunion du Conseil d'Administration de la Société Nationale de Commercialisation des Semences (SONACOS). Il a noté à cette occasion que la SONACOS a pu améliorer la production des semences au cours de la campagne agricole actuelle puisque la quantité des semences mises à la disposition des agriculteurs a atteint 500.000 quintaux desservis par 200 Centres de distribution.

### **Conseil d'Administration de l'ORMVA du TADLA**

La réunion du Conseil d'Administration de l'ORMVA du Tadla s'est tenue à Rabat le 23 octobre sous la Présidence de Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire qui avait, la veille, effectué une visite préparatoire à la réunion dans le périmètre du Tadla.

### **Festivités organisées à l'occasion de la fête de l'Indépendance**

#### **HAOUZ**

Monsieur le Gouverneur de la Province de Marrakech a inauguré le 18 novembre 1979 à Targa, le Centre d'animation sportif culturel de l'ORMVA du Haouz.

Nous ne pouvons que nous réjouir de cette heureuse initiative, et souhaiter que d'autres entreprises similaires à caractère social voient le jour au sein des divers organismes et sociétés rattachées au Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire.

#### **LOUKKOS**

Monsieur Kamal KANOUNI, Gouverneur de la Province de Tétouan a procédé le 16 novembre 1979 dans le périmètre du Loukkos à la pose de la première pierre :

— pour la construction de l'usine de torréfaction du thé vert ;

— pour la construction de cinq complexes socio-économiques des coopératives de la Ré-

forme Agraire du secteur R'Mel (15.000 Ha), ainsi qu'à l'inauguration d'autres réalisations.

Notons que l'usine de torréfaction de thé vert constitue la première unité de traitement pour les premiers 400 ha de thé du périmètre du Loukkos et qu'elle sera suivie dans les prochaines années d'autres unités.

Sa capacité de traitement de thé brut est de 2 tonnes par jour ; sa capacité de raffinage est de 50 tonnes par mois.

L'équipement de l'usine a été acquis par l'ORMVAL auprès de la Chine Populaire.

### **Exposition de bétail**

Les 23 et 24 novembre 1979, Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire a patronné, en présence des Directeurs de l'Élevage, de la SNDE, de la SOGETA, de la COMAGRI, une exposition de bétail de race pure au jardin du Harti à Marrakech.

Ainsi 206 bovins ont été présentés aux agriculteurs des différentes régions du Royaume.

Au cours de ces festivités, 113 bêtes ont été commercialisés et la CRCA a pu accorder aux acheteurs un prêt de 320.000 DH. Quatre concours ont été organisés avec 19 prix totalisant un montant de 28.000 DH.

### **Journées HAOUZ - TADLA - DOUKKALA**

Dans le but d'instaurer des liaisons avec d'autres Offices, l'ORMVA du Haouz a organisé les 26, 27 octobre et 9 et 10 novembre des voyages d'études regroupant les chefs de bureau et les directeurs de C.M.V. des Offices du Tadla, des Doukkala et du Haouz.

Ces voyages ont débouché sur une journée d'étude à Marrakech le 28 novembre, journée durant laquelle les responsables et techniciens de ces 3 Offices ont pu confronter leurs expériences en matière d'organisation des CMV.

Il faut espérer que d'autres initiatives semblables soient prises afin de développer les échanges entre Offices et permettre aussi bien la normalisation au niveau national des méthodes de travail des ORMVA et DPA et d'aboutir à une amélioration de ces méthodes pour le bien de notre agriculture.

**GHARB : Nouvelle Sucrerie**

Le Maroc a signé, le 30 novembre 1979, un contrat avec la société française Fives Cail-

Babcock pour la construction d'une usine de traitement de la canne à sucre dans le Gharb.

L'usine coûtera 3 millions de DH et aura une capacité de traitement de 3.500 t/jour et de 420.000 t/an et une capacité annuelle de production de 45.000 t. de sucre blanc. Cette raffinerie, la 11ème du genre au Maroc, devrait entrer en service en mai 1981. Elle portera la capacité marocaine de production annuelle de sucre à 420.000 tonnes, soit les 2/3 des besoins du pays.

L'investissement de l'usine a été évalué par l'ORMVA à 3 millions de DH.

**CONTRAT D'ADMINISTRATION DE L'ORMVA DE TABLA**

Le contrat d'administration de l'ORMVA de Tabla a été signé le 15 novembre 1979. Le contrat a été signé entre le Directeur de l'ORMVA de Tabla, M. A. EL AMRANI, et le Directeur de l'ORMVA de Tabla, M. A. EL AMRANI. Le contrat a été signé pour une durée de 5 ans à compter du 15 novembre 1979.

**FEUILLES NEGOCIÉES A L'EXPORTATION DES DATES DE L'INDUSTRIE**

**HAOUI**

Le Directeur de l'ORMVA de HAOUI, M. A. EL AMRANI, a été nommé le 15 novembre 1979. Le contrat a été signé entre le Directeur de l'ORMVA de HAOUI, M. A. EL AMRANI, et le Directeur de l'ORMVA de HAOUI, M. A. EL AMRANI. Le contrat a été signé pour une durée de 5 ans à compter du 15 novembre 1979.

**BOUKRO**

Le Directeur de l'ORMVA de BOUKRO, M. A. EL AMRANI, a été nommé le 15 novembre 1979. Le contrat a été signé entre le Directeur de l'ORMVA de BOUKRO, M. A. EL AMRANI, et le Directeur de l'ORMVA de BOUKRO, M. A. EL AMRANI. Le contrat a été signé pour une durée de 5 ans à compter du 15 novembre 1979.

**BOUKRAIA - TABLA - HAOUI**

Le Directeur de l'ORMVA de BOUKRAIA, M. A. EL AMRANI, a été nommé le 15 novembre 1979. Le contrat a été signé entre le Directeur de l'ORMVA de BOUKRAIA, M. A. EL AMRANI, et le Directeur de l'ORMVA de BOUKRAIA, M. A. EL AMRANI. Le contrat a été signé pour une durée de 5 ans à compter du 15 novembre 1979.

Les visites ont été effectuées sur une base de travail à l'ORMVA le 28 novembre 1979. Les visites ont été effectuées par les responsables et les techniciens de ces 3 Offices ont pu constater les progrès réalisés en matière d'organisation.

— pour la construction de l'usine de traitement de la canne à sucre ;

— pour la construction de l'usine de traitement de la canne à sucre ;