CIHEAM
Options Méditerranéennes

Résumé du séminaire

Clément G.

in

Chataigner J. (ed.).
Future of water management for rice in Mediterranean climate areas: Proceedings of the Workshops

Montpellier : CIHEAM
Cahiers Options Méditerranéennes; n. 40

1999
pages 15-19

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

---

http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI020438

To cite this article / Pour citer cet article

Clément G. **Résumé du séminaire.** In : Chataigner J. (ed.). *Future of water management for rice in Mediterranean climate areas: Proceedings of the Workshops.* Montpellier : CIHEAM, 1999. p. 15-19 (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 40)

CIHEAM

http://www.ciheam.org/
http://om.ciheam.org/

CIHEAM

Résumé du séminaire

G. Clément
CIRAD-CA, Montpellier (France)

Au cours de la période considérée, deux réunions à la fois distinctes par leur nature et proches par leur objet premier ont été organisées en Egypte sous l'égide de la FAO :

- ***«Future of water management for rice in mediterranean climat areas»***, tenue à Sakha, au cœur de la zone de production rizicole et où le Rice Research and Training Center (RRTC) est localisé. Cette réunion, programmée dans le cadre du Réseau Riz Méditerranéen, s'est déroulée les 5 et 6 Septembre. Une visite du Centre de Recherches et des parcelles expérimentales ainsi que de rizières cultivées a utilement complété le propos.
- ***«The International Rice Commission, XIXth session»***, tenue au Caire (07-09 Septembre), qui a évidemment porté sur des domaines plus variés et bénéficié d'une audience plus large, mais qui a surtout permis d'étalonner la recherche conduite en zone méditerranéenne sur des sujets précis.

La réunion du Réseau Riz, dont le présent exposé se propose de faire la synthèse, a été parfaitement préparée par Dr BADAWI TANTAWI, directeur du RRTC et par l'ensemble de son équipe, la rigueur de l'organisation et la convivialité des organisateurs étant pour une large part à la base de son succès.

Avec une superficie rizicultivée de 600.000 hectares (localisée dans le delta du Nil) et des rendements moyens de 86 q/ha, l'Egypte est le pays le plus gros producteur de riz de la ceinture méditerranéenne et celui qui assure au monde les rendements moyens les plus élevés (avec des perspectives agrestes résumées par le slogan: *«100 q/ha, we can do it»*). Ce haut niveau de rendement moyen résulte à la fois d'un climat très favorable (chaleur, lumière, pas à peu de pluies), des interventions d'une recherche d'une remarquable qualité, d'une main d'œuvre abondante et qualifiée qui assure les opérations culturales (la plupart des rizières sont repiquées et les crans combinés de la faucille et des récolteurs ne desservent pas la qualité de la récolte) et d'une politique volontariste en matière de développement du riz (utilement décrite dans une communication «Egyptian policies for Rice development» présentée lors de la Commission Internationale du Riz). Le choix du contenu technique de cette réunion est lié aux prospectives égyptiennes en matière de production rizicole parmi lesquelles l'économie de l'eau et la maîtrise de ses corollaires (sécheresse, salinité) sont prioritaires. Il s'agissait de comparer l'expérience égyptienne en la matière à celle des divers pays rizicoles de la ceinture méditerranéenne, les aspects physiologie, agrophysiologie, agronomie et amélioration des plantes étant abordés.

Dix communications, dont les résumés sont rapportés en annexe, ont été présentées lors de la réunion :

- quatre d'entre elles ont porté sur les économies d'eau d'irrigation (dont une en relation avec le comportement variétal),
- quatre sur le comportement variétal face à des stress hydriques et-ou la salinité,
- une sur l'apport des biotechnologies pour accroître la tolérance au sel et
- une sur la caractérisation des sols par télédétection en fonction de leur capacité au champ.

En l'absence des représentants du Maroc et de la Russie pour raisons indépendantes de leur volonté, les contributions de ces 2 pays n'ont pu être exposées comme prévu.

Pour la clarté de la rédaction, les principaux points abordés au cours de la réunion seront développés sous trois grandes rubriques dont les objectifs se recoupent en réalité.

I – Les économies d'eau

Dr BADAWI, dans sa communication, a très bien explicité la problématique des nécessaires économies d'eau en Egypte : concurrence des besoins en eau avec d'autres utilisations (en particulier domestiques) face à la nécessité d'accroître, à superficie constante, la production rizicole pour répondre aux besoins alimentaires qui augmentent en même temps que la courbe démographique.

Afin de réduire les quantités d'eau utilisées, deux voies de recherches sont actuellement privilégiées

1. Utiliser des variétés précoces

Calculés par rapport à une culture conduite par repiquage, les besoins en eau d'une variété de 120 jours ont été mesurés à 9300 m3 contre 10500 m3 pour une variété de 135 jours et 12400 m3 pour une variété de 160 jours. Cette économie d'eau est économiquement supportable en raison de la diffusion de nouvelles variétés à cycle court et hauts rendements (dont GIZA 177 qui a donné des rendements de plus de 100 q/ha en moyenne (avec une fourchette de 79 q/ha à 123 q/ha) en champs de démonstration avec un cycle de 120 jours.

2. Diminuer la consommation avec des irrigations périodiques

Cette technique consiste à limiter les apports d'eau à la rizière en substituant, à l'irrigation en continu, des apports d'eau (flushes) à intervalles réguliers plus ou moins espacés. Efficace (économies d'eau de 30 %), l'application de cette méthode induit des pertes de rendement préjudiciables (effet de la salinité même si certaines variétés comme GIZA 178 sont à même de tolérer ce stress), augmentation de la pression des adventices, réduction du tallage en l'absence d'eau. Les chercheurs égyptiens pensent qu'il est envisageable d'améliorer les variétés de riz pour des conditions de rupture de cycles d'irrigation, en particulier en jouant sur les caractéristiques du système racinaire.

Les expérimentations actuelles visent à rechercher l'optimisation de l' intervalle entre deux irrigations permettant la meilleure économie d'eau à une moindre réduction du rendement. La durée entre 2 «flushes» d'eau pouvant être modulée en fonction des besoins en eau de la plante (le stade fin tallage serait en particulier peu gourmand).

Une autre voie de recherches d'économie de l'eau consiste à circonscrire la meilleure période de drainage final de la rizière, un arrêt de l'irrigation au stade grain laiteux semblant de nature à n'hypothéquer ni le niveau de rendement ni la qualité du grain produit.

Un dernier volet de recherches consiste à substituer, sur sols non salés, l'irrigation par aspersion à l'irrigation par submersion. Les expérimentations en parcelle de démonstration qui nous ont été données d'observer (avec un riz en semis direct) montrent que, dans un système de rotations culturales, le problème des adventices semble assez bien maîtrisé.

3. Les économies d'eau dans les autres pays rizicoles de la ceinture méditerranéenne

Au niveau des autres pays rizicoles de la ceinture méditerranéenne, les problèmes d'économie d'eau se posent de manière identique au titre de la concurrence entre les utilisateurs ; par contre, si l'augmentation de la production rizicole reste une priorité au niveau des producteurs, elle ne constitue pas une ligne du développement national, la réponse aux besoins du marché se substituant à la réponse à la demande alimentaire. D'autre part, les effets de l'économie d'eau s'y mesurent moins en terme de niveau de rendement qu'en terme de régularité du rendement. Enfin, dans la plupart des pays rizicoles septentrionaux, la gestion de l'eau n'est pas économe durant la phase germination-implantation, alors que cette période n'est pas prise en compte en Egypte du fait du repiquage.

La Hongrie est le premier pays qui a tenté et réussit le passage de la culture irriguée par submersion (semis dans l'eau à la volée) à la culture irriguée par aspersion avec semis en sec, les besoins en eau passant de 14000-17000 m3/ha à 4500-5500 m3/ha (diverses expérimentations étant par ailleurs réalisées avec irrigation intermédiaire et semis en ligne avec des consommations en eau de 7800-9000 m3/ha pour des apports d'eau périodiques («flushes») et de 1050-1200 m3/ha pour des périodes d'irrigation par submersion entrecoupées de périodes d'irrigation par «flush» d'eau). Le résultat économique ne peut être considéré en terme de rendement strict; à bonne densité d'implantation et quelle que soit la méthode d'irrigation, la culture irriguée par submersion donne des rendements supérieurs mais la levée est quasi systématiquement bonne avec un semis en sec alors qu'elle est hypothétique avec un semis dans l'eau.

Sur les terres qui le permettent (sols légers, absence de remontées salines), la France a développé une méthode métisse consistant à semer le riz en sec, à conduire la parcelle en sec jusqu'au stade 4-5 feuille du riz puis à poursuivre la culture sous conditions d'irrigation par submersion. En fonction des conditions climatiques, 2000 à 5000 m3/ha peuvent ainsi être économisés. Une telle technique est également développée en Roumanie. L'adoption de cette méthode, qui demande malgré tout des terres bien planées, garantit d'autre part une bonne densité de levée.

L'Italie a testé la culture en sec, les apports d'eau étant délivrés par «flushes» à intervalles réguliers. Outre que les effets de cette méthode sur la qualité du grain soient neutres et que les rendements restent économiquement corrects, ce travail a permis de cribler certains génotypes (dont la variété Koral) particulièrement aptes à ce type de production.

En Andalousie, enfin, l'irrigation est pratiquée par surverse avec des consommations en eau très hétérogènes allant de 20000 m3/ha à 40000 m3/ha. Les chercheurs espagnols ont montré que, en substituant à un système d'irrigation continu par surverse (27000 m3/ba de consommation totale) a un système ou l'apport d'eau continu est arrêté 2 jours/semaine à partir du 55 jours de végétation, on pouvait économiser plus de 5000 m3/ha (21726 m3/ha de consommation totale) sans perte de rendement.

II — La tolérance variétale au stress hydrique

La tolérance variétale au stress hydrique telle qu'évoquée lors de la réunion est sensiblement différente de la tolérance à la sécheresse travaillée au CIRAD dans le cadre de la riziculture pluviale stricte. Si les apports d'eau demeurent maîtrisés dans les techniques culturales, la plante va se trouver confrontée à des situations très contrastées du point de vue du régime hydrique : irrigation par submersion puis par «flushes d'eau» ou réciproquement, irrigation uniquement par «flushes d'eau» délivrés par intervalles plus ou moins importants voire irrigation par sprinkler. Sinon dans ce dernier cas, la plante sera confrontée à des alternances de situations inondée exondée avec lesquelles elle va devoir jouer pour optimiser son rendement.

Du point de vu physiologique, peut-on concevoir un système racinaire adapté à tirer le meilleur de ces alternances et si oui, comment l'améliorer en pratique ?. Telle est la question qui a été débattue sur le plan du principe mais vainement sous ses aspects pratiques en l'absence de physiologiste patenté. La seule conclusion est que la recherche de la profondeur racinaire n'est pas, pour ces conditions, forcément adaptée.

Sur un plan pratique, la caractérisation variétale pour la tolérance au stress hydrique vise, quels que soient les pays concernés (Hongrie, Egypte, Italie, Turquie), à comparer le comportement variétal en conditions de culture irriguée standard et en conditions d'irrigation par «flushes» d'eau selon différentes déclinaisons (par exemple, «flush» tous les 12 jours en Egypte voire, à titre expérimental, 2 «flushes» seulement pour une campagne en Italie). Les comparaisons portent à la fois sur le rendement et la qualité du produit. Diverses variétés comme Koral, Sandora Krasnodarsky 424 ou Ana/Mar sont signalées

comme présentant des pertes de rendement supportables d'un système à l'autre tout en maintenant leur qualité de grain.

III — La tolérance au sel

La recherche de la tolérance à la salinité constitue un autre corollaire des économies d'eau. En effet, la maitrıse de l'eau (irrigation, drainage), le maintien d'une lame d'eau douce et le renouvellement de l'eau permettent la culture du riz sur des sols salés. Sur ce type de support, les économies d'eau ne peuvent se concevoir sans une amélioration substantielle de la tolérance variétale au sel. La présence de ces sols salés est généralement liée à une localisation deltaïque avec risque de salinisation de l'eau d'irrigation en cas d'insuffisance de débit du fleuve et/ou présence d'une nappe phréatique salée avec risques de remontées capillaires. La cas de la Roumanie en ce sens particulier puisque la salinisation des terres résulte de l'irrigation à partir d'une rivière lessivant des filons de sel dans les Carpathes.

Dans un contexte de disponibilité en eau non limitante, la tolérance au sel va être recherchée soit pour pallier à un éventuel problème d'irrigation (dont pompage d'eau salée en raison d'un débit déficient du fleuve), soit plus spécifiquement pour tamponner des effets dûs au sel résultant de la conjonction nécessité d'assec et présence de vent desséchant pendant le 1er mois de végétation (cas spécifique de la France), soit enfin pour permettre une meilleure valorisation de ces sols (la production sur sols salés est donnée pour être 40% inférieure à celle obtenus sur des sols sans contraintes en Egypte). Les présentations ont montré que la sélection au champ (Egypte, Roumanie) ou au laboratoire avec confirmation ultérieure en milieu réel (France) a permis de sélectionner des génotypes présentant une bonne tolérance à la salinité dont GIZA 178 en Egypte et Polizesti 28 en Roumanie.

Dans un contexte d'économie d'eau, l'amélioration de la tolérance au sel passe par une définition de l'évolution la moins pénalisante pour la plante, en cas de présence de sel, de divers paramètres physiologiques comme la transpiration ou la photosynthèse, de caractériser les variétés dans ce sens, de confirmer le bien fondé du propos sur le terrain et ensuite de transférer ces caractéristiques dans les variétés élites. L'expérience roumaine montre que l'on peut, plus simplement, obtenir une amélioration sensible de la tolérance au sel par application de la mutagenèse induite et sélection directe sur le terrain.

Une méthode indirecte d'augmentation de la tolérance au sel et reposant sur le phénomène d'endurcissement des semences, a été exposée par la France. Par comparaison de semences obtenues sous forte contrainte de sel et sans contrainte saline particulière, les premières ont montré un meilleur taux de levée en conditions salées mais également en conditions normales au laboratoire et, en l'absence de contrainte sel, au champ. L'effet d'endurcissement est mesurable. Il serait souhaitable de vérifier si cette tolérance acquise est toujours effective lors de stades phénologiques plus tardifs.

Il a été convenu qu'une augmentation drastique de la tolérance au sel ne pouvait être obtenue que par application des biotechnologies, par exemple par le transfert de gènes codant pour des protéines déjà décrites, en particulier chez certaines variétés de tabac, pour rentrer dans les mécanismes de tolérance au sel. D'autre part, Dr Cocking a présenté une intéressante communication sur l'obtention réussie de cybrides entre Oryza sativa et Porteresia coaretata Cette Oryzae est par ailleurs actuellement très courtisée comme donneur potentiel pour améliorer la tolérance au sel de Oryza sativa par biotechnologies.

Conclusion

Alors que le problème de la nécessité des économies d'eau est posé avec insistance dans les colloques officiels (dont lors de la XIX commission internationale du Riz) en se focalisant le plus souvent sur leur seule justification, force est de constater qu'au niveau des programmes nationaux des pays rizicoles de la ceinture méditerranéenne, les économies d'eau sont partie intégrante des programmes de recherches avec des résultats significatifs à la clef voire un développement déjà substantiel de techniques alternatives.

Indépendamment des différences de conditions climatique et culturale entre l'Egypte et les autres pays de la ceinture méditerranéenne, les problèmes de tolérance variétale au stress hydrique et/ou À la salinité intéressent l'ensemble des pays. L'Egypte a proposé la création de 2 groupes, tolérance au stress hydrique et tolérance au sel, dont les activités pourraient se focaliser autour de l'évaluation, par nos partenaires égyptiens, de la tolérance du matériel du Réseau à ces 2 contraintes. Pour ce faire, l'Egypte demande à ce que chaque pays lui fournisse les variétés demandant à êtres testés avant la fin du mois de Février (100 g/variété).

(Compte tenu de la complémentarité entre la France (problème de sel au cours du 1è mois de végétation) et l'Egypte (contrainte saline après repiquage), les variétés pourraient faire l'objet, sus du test terrain, d'une évaluation en laboratoire selon les méthodes mises au point par Dr. Puard.

L'ensemble des communications présentées lors de la réunIon ainsi que les contributions du Maroc et de la Russie fera l'objet d'une publication dans un numéro spécial de «Cahier Options Méditerranéennes».