



Le secteur Agrumicole marocain

Avec une superficie avoisinant les 77.000 ha, le secteur agrumicole marocain joue un rôle socio-économique très important. Les statistiques officielles indiquent que l'agrumiculture est la principale source de revenus pour une dizaine de milliers de familles de producteurs et assure un total de 21 millions de journées de travail. De plus, les exportations de fruits procurent au pays des entrées en devises équivalentes à environ 3 milliards de Dh.

Cependant, ce secteur connaît un certain nombre de difficultés et de contraintes pour son développement. Le verger est vieillissant, en particulier dans certaines régions comme le Gharb et le Tadla. Au niveau national, la superficie des plantations en début de vieillissement (âge > 35 ans) est de 27%. A cela s'ajoutent la gommose à *Phytophthora* et la *psorose* qui constituent les principales maladies du verger marocain. Par ailleurs, et dans la plupart des cas, les plantations sont sur un seul porte-greffe (le bigaradier), ce qui représente un danger potentiel et permanent pour le secteur du fait que ce porte-greffe est très sensible au virus de la *tristeza*, maladie existante à l'état endémique dans certains pays du pourtour méditerranéen. La rareté de l'eau et l'augmentation continue du prix des divers facteurs de production oblige les producteurs à optimiser leur utilisation en adoptant de nouvelles technologies. Par ailleurs, les exigences commerciales et les évolutions continues des goûts du consommateur interpellent les chercheurs à s'investir dans la recherche de nouvelles variétés qui répondent à ces changements. Les aspects liés au respect de l'environnement et à sa préservation sont aussi d'actualité pour le secteur agrumicole. Au Maroc, la recherche en agrumiculture reste dispersée, et sa réalisation nécessite des moyens matériels et humains conséquents et des objectifs nationaux raisonnés et fondés sur la connaissance des problèmes du secteur. Les efforts de diffusion des résultats de la recherche restent dans la plupart des cas insuffisants ■.

Sommaire

- ✓ Le X^{ème} Congrès international Agrumicole..... p1
- ✓ Coopération Maroc-Burkina Faso..p2
- ✓ Biodiversité lagunaire..... p3
- ✓ Agenda.....p3
- ✓ Thèses de Doctorat.....p4

Événement: Sous l'égide du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, l'IAV Hassan II et la Société Internationale de Citriculture organisent du 15 au 20 février 2004

Le X^{ème} Congrès International d'Agrumiculture



Sous le signe "La qualité: clé de succès en agrumiculture d'aujourd'hui", s'est tenu à Agadir, capitale de la région du Souss au Maroc et première zone de production d'agrumes du pays, le "10^{ème} Congrès de l'International Society of Citriculture" présidée par le Maroc depuis décembre 2000. Cet événement international a été organisé sous l'égide du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural et en collaboration avec l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II et la filière marocaine des agrumes. Au cours de ce congrès qui a duré 5 jours (du 15 au 20 février 2004), plus de 450 présentations scientifiques ont été données. Le Congrès a vu la participation de plus de 800 personnes dont 500 étrangers venant de 42 pays représentant les cinq continents. Ont pris part également à ce congrès les représentants d'organisations internationales telles que la FAO, l'AIEA, le Comité de Liaison des Agrumes en Méditerranée, le Consortium International de la Génétique des Agrumes, les représentants des Ministères de l'Agriculture de plusieurs pays comme la Chine qui abritera le 11^{ème} Congrès en 2008.

Le congrès s'est fixé comme objectifs de:

- Créer un forum d'échange d'information entre les participants chercheurs et entre chercheurs et praticiens;
- Présenter les acquis de la recherche et les nouvelles obtentions dans le secteur aussi bien au niveau matériel végétal que développement technologique;
- Faire bénéficier les nationaux des avancées et des nouveautés dans le secteur agrumicole;
- Contribuer au développement des réseaux de recherche et du partenariat entre les différentes institutions représentées;
- Sensibiliser la profession à l'intérêt d'avoir une recherche performante et soutenue afin de vaincre les défis posés;
- Et nul ne peut ignorer les retombées d'un tel événement sur le secteur touristique du pays.

La cérémonie d'ouverture a eu lieu en présence du Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural, le Wali de la Région Souss-Massa-Draa, le Président du Conseil municipal d'Agadir, le Directeur de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan et d'autres responsables au niveau

du Ministère de l'Agriculture ainsi que les professionnels et les chercheurs en agrumes au niveau national et international.

La session plénière a été marquée par la présentation de plusieurs communications se rapportant à l'expérience marocaine notamment la situation actuelle de la citriculture, le système d'inspection de qualité à l'export, la production et la certification des plants d'agrumes, la contribution de l'INRA au développement de ce secteur. Par ailleurs, d'autres communications ont touché la position de l'agrumiculture en Méditerranée, dans le marché international ainsi que l'offre, la demande et les prix des agrumes à l'horizon 2010.

Les jours suivants, les travaux du congrès ont été organisés en plusieurs sessions: génomique, irrigation, nutrition, biochimie, recherche et développement, clémentine, production biologique, biotechnologie, économie et commerce, climat, pépinière, maladies, ravageurs, lutte intégrée, post récolte, salinité, etc. Des sessions de présentations de posters ont eu lieu chaque après-midi à partir de 17 heures.

Au cours du congrès, une tournée micro-congrès a été programmée dans les vergers et stations de conditionnement de la région ainsi qu'une visite touristique dans la région de Taroudant sachant que des tournées pré-congrès et post-congrès ont été également programmées dans des régions agrumicoles et touristiques du Royaume.

Au cours d'un dîner offert en l'honneur des congressistes, il a été procédé à la remise de deux prix d'excellence et la reconnaissance des efforts déployés par les chercheurs en agrumiculture:

- un prix d'excellence a été remis au **Dr. Mitsuo Omura du Japon** en reconnaissance à sa contribution scientifique et sa participation au rayonnement de l'association internationale des agrumes au Japon;
- un prix d'excellence a été remis au **Dr. Walter Reuther** de l'Université de Californie (USA) pour ses travaux de recherche;
- un prix de reconnaissance du **Dr. Mohamed El-Otmani** pour le travail fourni dans l'organisation sans faille du 10^{ème} Congrès International des Agrumes au Maroc, et pour ses divers contributions au rayonnement de l'International Society of Citriculture durant son mandat en tant que Président de cette organisation (de 2000 à 2004) et pour ses divers contributions scientifiques au progrès réalisé dans le secteur au Maroc et dans le monde.
- un prix de reconnaissance du **Dr. Homer Chapman** des Etats-Unis d'Amérique (âgé de 105 ans) fondateur de l'association internationale des agrumes;
- un prix de reconnaissance de **M. El Bachir Nadori** du Maroc, doyen des chercheurs



marocains en agrumiculture pour sa contribution au développement de la recherche et du secteur des agrumes au Maroc.

Par ailleurs, **M. Xiuxin Deng** de la Chine a été présenté en sa qualité de nouveau président de l'association internationale des agrumes. En effet, la ville de Wuhan en Chine abritera le prochain congrès en novembre 2008.

Ensuite, la délégation espagnole a été présentée aux participants sachant que l'Espagne a été élue par le Comité Exécutif

de l'association internationale des agrumes pour abriter le congrès de l'association en 2012.

Le dernier jour des travaux du congrès a été marqué par la séance plénière de clôture dans laquelle plusieurs communications ont été présentées mettant l'accent sur la qualité dans le processus de production et de post production des agrumes ■.

Contact: melotmani@iavcha.ac.ma
www.lal.ufl.edu/isc_citrus_homepage.html



Coopération Maroc - Burkina Faso

Réunion de coordination entre l'IAV Hassan II et le CNRST (Burkina Faso)

Une délégation du **Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique** (Burkina Faso) composée de **Dr. Werem** (Directeur de l'IRSAT), **Dr. Boly** (Directeur de l'INERA), **M. Comprore** (Directeur de la Coordination Scientifique du CNRST), **Dr. Sedogo** (chercheur de l'INERA, ex-Directeur Général du CNRST), **Dr. Diawara** (Chef du Département de Technologie Alimentaire de l'IRSAT), **Dr. Son** (Chef du Département de Mécanisation/IRSAT) et **M. Kambire** (chercheur au DM/IRSAT), a séjourné au Maroc du **26 au 30 janvier 2004** dans le cadre des concertations entre le Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) et l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV). Le programme de la mission comportait la soutenance d'une **thèse de doctorat de Mr. Son dans le domaine de la mécanisation agricole (voir p. 4)** et la **réunion de coordination entre les deux parties** (une convention de collaboration lie les deux établissements). Au cours de la réunion de coordination les décisions suivantes ont été prises:

- Encourager la réalisation de stage au Burkina au profit d'étudiants burkinabés;
- Prévoir la réalisation de mémoire de fin d'étude des étudiants burkinabé au Burkina Faso en co-encadrement entre les enseignants-chercheurs de l'IAV et les chercheurs du CNRST (IRSAT, INERA, ...). L'appui matériel de l'Agence

Marocaine de Coopération Internationale sera sollicité dans ce sens (Les dossiers doivent être introduits à temps).

- Continuer les travaux de recherche scientifique et technologique dans le cadre du programme de doctorat de l'IAV Hassan II;
- Echange de chercheurs dans le cadre des actions identifiées à court et à moyen terme. A ce propos, un enseignant-chercheur de l'IAV Hassan II se rendra à Ouagadougou pour le lancement des activités du Laboratoire d'Analyse Sensorielle; et
- Encourager la préparation de projets communs de recherche-développement à présenter aux bailleurs de fond des deux pays ■.

Contact: e.bourarach@iav.ac.ma



Distinction - Nomination

Prof. Mustapha NAIMI, enseignant chercheur au Département des Sciences du Sol, a été désigné coordonnateur de l'IFDC (International Fertiliser Development Center) au Maroc. IL aura pour tâche de coordonner pour le Maroc la mise en place d'un projet sur les céréales. De ce

fait, il nous quitte pour son nouveau poste à Settat pour une période de deux années et demi. Nous le félicitons et nous lui souhaitons une bonne chance et la réussite dans son nouveau poste ■.

Visite d'une délégation de l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (INAPG) à l'IAV Hassan II

A l'invitation de l'IAV Hassan II, une délégation de l'INAPG, composée de MM. Rémi Toussain, Directeur de l'INA-PG, Jean Pierre Bonvallet, Directeur des Relations Internationales, Olivier Lapierre, Professeur au Département des Sciences Animales, Responsable du Service Formation Continue et Relations aux Entreprises et Jean-Pierre Prod'Homme, Responsable de l'Unité Sociologie Rurale, s'est rendue au Maroc du 8 au 11 janvier 2004. Les discussions ont porté sur les domaines et voies de coopération future et les moyens de renforcement des liens très riches et anciens qui réunissent

les deux institutions. Le programme a inclus une visite à l'ENA de Meknès. Un séminaire sur les expériences française et marocaine en matière de réforme des programmes de formation agronomique a vu la participation des Chefs de Départements de la Filière Agronomique. A l'issue de cette visite, il a été convenu de préparer une convention de partenariat INAPG/IAV Hassan II qui sera signée en marge de l'atelier franco-marocain sur l'enseignement supérieur et la recherche agricoles prévu à Rabat du 26 au 28 avril 2004.

Atelier de l'Association "Femme et Développement" (FEDER) Sauvegarde de la biodiversité dans les lagunes marocaines

Dans le cadre d'un projet financé par le FEM/PNUD sur "l'exploitation rationnelle de la palourde par élevage dans le but de sauvegarder les stocks naturels et la biodiversité dans les lagunes de Sidi Moussa et de Oualidia", un atelier de plaidoyer sur la sauvegarde de la biodiversité dans les lagunes marocaines a été organisé, le 12 février 2004 à l'IAV Hassan II, par l'Association Femme et Développement Rural (FEDER). FEDER accompagne les coopératives de femmes ramasseuses de palourde dans les lagunes de Sidi Moussa et de Oualidia, en collaboration avec le Fond de l'Environnement Mondial (FEM) et le Ministère des Pêches Maritimes. Le directeur de l'IAV Hassan II, en tant que hôte de cette manifestation, a souhaité la bienvenue aux participants. Le Secrétaire Général du Ministère des Pêches Maritimes (MPM), la représentante du PNUD et coordinatrice du programme de micro financements du FEM, et la présidente de FEDER, dans leurs allocutions d'ouverture respectives, ont précisé le contexte général et les objectifs de cet atelier.

La présidente de FEDER a souligné que l'objectif que s'est assigné cette association est d'œuvrer pour le bien être de la femme rurale et le renforcement de son rôle dans le développement du monde rural. Elle a ajouté que la protection de l'environnement et la préservation des ressources naturelles se trouvent également au centre des préoccupations de FEDER. Ces objectifs ont pu être concrétisés dans le cadre du projet en question grâce à un financement du FEM et l'aide des différents partenaires. L'objectif du projet est de conserver les gisements de palourde dans les sites de Oualidia et Sidi-Moussa et d'améliorer les conditions de vie des femmes qui les exploitent. Dans le cadre de ses activités, et conformément aux objectifs assignés, FEDER a mis en œuvre depuis 30 mois ce projet et les résultats réalisés sont très parlants: deux coopératives de femmes ramasseuses de palourde ont été créées et sont opérationnelles et le prix de vente de la palourde a été multiplié par trois. Ce projet constitue un exemple d'une action localisée pour l'amélioration de la situation socio-économique des femmes ramasseuses de palourde, pour la protection de l'environnement et la sauvegarde de la biodiversité.

Les lagunes marocaines constituent des espaces d'une importance écologique et socio-économique considérables. Elles constituent traditionnellement des lieux de vie pour des populations rurales qui les exploitent en y pratiquant la pêche artisanale, le ramassage des coquillages, le pastoralisme, l'extraction du sel...etc. Par ailleurs, ces lagunes attirent aujourd'hui de nou-

veaux utilisateurs ou investisseurs qui y trouvent un terrain favorable pour le tourisme, l'urbanisme, l'extraction des sables ou l'aquaculture. Ceci ne va pas sans engendrer des conflits d'usage, des pressions croissantes sur les ressources naturelles, et de constituer une menace pour les équilibres écologiques des lagunes. Les déversements directs ou indirects de divers polluants chimiques ou biologiques, menacent aujourd'hui la biodiversité dans les lagunes marocaines.

L'objectif de l'atelier est de sensibiliser les différents acteurs et responsables aux pressions sur la biodiversité dans le complexe lagunaire Oualidia-Sidi Moussa et de façon générale dans l'ensemble des lagunes marocaines. La concertation et la conjugaison des efforts des différents intervenants, autrement dit, un aménagement intégré des lagunes marocaines est vital pour la sauvegarde de la biodiversité dans ces lagunes.

L'atelier a connu la participation de plusieurs compétences des ministères et organismes concernés: les Ministères et/ou organismes sous tutelle des Pêches Maritimes, l'Équipement, l'Environnement, l'Eau, l'Agriculture, le Tourisme, les Affaires Étrangères et la Coopération, la Province d'El Jadida, le PNUD, la FAO, les Communes rurales des Ouled Aissa et Oualidia (Province d'El Jadida), l'Institut Scientifique, les Facultés de sciences d'El Jadida et de Ben M'sik, l'Institut National de Recherche Halieutique, des représentants de certaines ambassades, diverses associations et organismes de développement.

L'atelier a traité des thèmes suivants:

- Etat actuel des lagunes marocaines à travers plusieurs communications de chercheurs de l'IAV, de l'Institut scientifique, de la faculté et du MPM;

- Les actions entreprises pour la protection des écosystèmes lagunaires, notamment par le ministère de l'Environnement, l'INRH et l'Association FEDER;

- Les mesures à entreprendre pour préserver la biodiversité et les équilibres écologiques des milieux lagunaires marocains qui ont été discutées dans un débat général.

Les présentations et les discussions ont fait ressortir les principales menaces et problèmes au niveau du complexe lagunaire Oualidia - Sidi Moussa:

- Menaces et problèmes liés à l'exploitation et à l'utilisation du site;

- Menaces et problèmes d'ordre Institutionnel et Juridique;

- Menaces et problèmes liés au manque de sensibilisation.

Les débats et discussions qui ont eu lieu lors de cet atelier ont porté généralement sur les mesures concrètes devant être prises, afin de protéger les lagunes marocaines. Les recommandations émises allaient dans le sens d'une mise en place d'un plan d'aménagement intégré pour le complexe lagunaire Oualidia-Sidi Moussa.

Contact: f.mosseddaq@iav.ac.ma
Présidente de FEDER



FORUMS DES ETUDIANTS

■ Mai 08/2004 à Agadir

Rôle de l'ingénieur horticole dans la promotion du secteur des fruits et légumes et l'instauration de systèmes de gestion de la qualité

1^{er} Forum de l'Association des Etudiants de l'IAV Hassan II- Complexe Horticole d'Agadir.

■ Mai 08/2004 à Rabat

Vers une meilleure valorisation des produits de terroir

7^{ème} Forum de l'Association des Elèves Ingénieurs en Industries Agricoles et Alimentaires (ASSELEING-IAA).

AGENDA

■ Avril 22/2004 à Rabat

L'agriculture de précision

Séminaire animé par M. K. Hayashi, expert JICA, du National Agriculture and Bio-Oriented Research Organization, Institut of Agricultural Machinery et Saitama/Japon. Contact: e.baali@iav.ac.ma

■ Avril 22/2004 à Rabat

La Sécurité des Travaux Agricoles

Séminaire National organisé par le Centre de Formation en Mécanisation Agricole de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

■ Avril 26/2004 à Rabat

Le point sur les biotechnologies animales en reproduction

Séminaire animé par Professeur Michel Thibier, Directeur Général de l'Enseignement et de la Recherche au Ministère de l'Agriculture de la France à l'occasion de sa visite au Département de Reproduction Animale et IA. Contact: b.badada@iav.ac.ma

■ Mai 10-14/2004 à Rabat

Création et gestion d'un enseignement ouvert et distant

Atelier de formation de formateurs organisé par l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II en partenariat avec l'Agence Universitaire de la Francophonie.

■ Mai 10-21/2004 à Rabat

Traitement anaérobie des eaux usées - utilisation des effluents en agriculture

Cours international organisé par l'IAV Hassan II. Contact: b.elhamouri@iav.ac.ma

■ Mai 12-14/2004 à Chaouen

L'élevage caprin, quelle stratégie de développement?

Séminaire organisé par la Direction Provinciale de l'Agriculture de Chaouen, en marge de la foire caprine. Contact: chaouen@iam.net.ma

■ Mai 15-16/2004 à Agadir

Les nouvelles technologies des cultures protégées

Conférence méditerranéenne organisée par l'IAV Hassan II-CHA et l'Institut Agronomique Méditerranéen de Bari, Italie (IAM-Bari).

Contact: <http://www.iavcha.ac.ma/confer/>

■ Mai 22-23/2004 à Rabat

Exposition Canine Internationale

Sous l'égide de la Société Centrale Canine Marocaine (SCCM), le Canin Club de Rabat (IAV Hassan II), organise une Exposition Canine Internationale les dans les jardins de l'IAV Hassan II. Contact: Louagb@iav.ac.ma

■ Novembre 22-24/2004 à Erfoud

Biotechnologie et qualité des produits de l'olivier dans le bassin méditerranéen (OLIVEBIOTEQ 2004)

Séminaire organisé par l'IAV Hassan II et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, France). Contact: m.ismaili@iav.ac.ma, rousos@esil.univ_mrs.fr

■ Novembre 24-28/2004 à Rabat

Potassium and fertigation development in West Asia and North Africa region

Workshop régionale organisé par The International Potash Institute et Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Contact: m.badraoui@iav.ac.ma, michel.marchand@ressenderlo.com

Amélioration des techniques de préparation du sol dans les exploitations à traction animale de la zone cotonnière ouest du Burkina Faso: développement et mise en œuvre d'un décompacteur à dents

par Gouyahali SON, Janvier 2004

Résumé

Les principales cultures de la zone Ouest sont le coton en rotation avec le maïs. Cette zone Cotonnière Ouest qui occupe 30% du territoire national, près de 45% de terres aménageables a une agriculture essentiellement pluviale. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux divers sont les plus dominants. Outre la diminution des volumes pluviométriques, les pluies sont caractérisées par une variation spatio-temporelle. Ces variations des régimes pluviométriques induisent des retards de semis qui sont plus accentués dans les exploitations à traction animale qui représentent 70%. L'une des causes du retard dans l'installation des cultures (coton, maïs, etc.) est due à l'inadaptation des outils aratoires aux humidités d'intervention. L'objectif du travail est de développer un outil et des techniques de travail du sol pour permettre aux exploitations à traction animale de procéder à temps aux opérations de préparation du sol pour le semis.

Afin de donner plus de chance de succès à la nouvelle technologie d'installation précoce des cultures, une méthodologie spécifique a été développée. Elle repose sur une meilleure intégration de l'environnement humain, agro-écologique et technologique dans la trajectoire de conception. Il ressort des études diagnostiques que les exploitations à traction animale perçoivent le retard des semis dans 83% contre 57% des cas pour les exploitations en manuel mais aussi elles développent des stratégies face à cette contrainte. Elles sont caractérisées par une dynamique sociale d'extension des superficies. Leur environnement technologique est faible (faible offre en matière première, quelques petites unités de fabrication d'équipements agricoles, réseau dense d'artisan ruraux mais faiblement équipés).

L'application du cahier des charges techniques a permis la définition d'un décompacteur utilisant les dents IR12, avec des versions pour tenir compte de la disponibilité énergétique des animaux de trait au démarrage des travaux de préparation du sol.

Besoins en eau et gestion de l'irrigation de la culture du riz (*Oryza sativa* L.) au Maroc

par Madame Mounira LAGE, 05 Janvier 2004

Résumé

Depuis l'introduction de la culture du riz (*Oryza sativa*) au Maroc, le mode d'irrigation suivi est la submersion. Ce mode d'irrigation, exige entre 1700 et 2500 mm par saison. La présente étude s'intéresse à trouver un nouveau mode d'irrigation capable d'épargner de l'eau sans affecter négativement les rendements réalisés. Cette étude se présente en trois grands volets:

Volet 1: Évapotranspiration du riz sous les conditions du Gharb au Maroc.

Durant la période estivale de 1995 et 1996, l'évapotranspiration du riz (ET) a été mesurée expérimentalement au niveau du champ, dans la région rizicole, Gharb, au Nord-Ouest du Maroc, et a été comparée à l'évaporation à partir d'un bac ouvert classe 'A' (Ep) et avec l'évapotranspiration de référence calculée à partir de l'équation Penman-Monteith FAO (ETo). Des coefficients culturaux ont été alors établis.

L'évapotranspiration du riz représente 49 % de la consommation en eau totale au niveau de la parcelle. Le reste est perdu dans les infiltrations et lors du démarrage de la culture. L'évapotranspiration moyenne du riz a connu une évolution qui passait par deux périodes où les besoins en eau du riz étaient relativement élevés. La première correspondait au stade végétatif V5, où l'ET a atteint une valeur moyenne de 9,3 mm/jour. La seconde, a été atteinte durant la période reproductive, au stade R2, et a atteint la valeur de 8,3 mm/jour. La moyenne saisonnière des besoins en eau du riz est de 6,8 mm/jour. L'ET saisonnière a montré une corrélation très haute et significative avec l'Ep et l'ETo. Les coefficients culturaux (Kc), dérivés des deux équations respectives, sont de 1,08, 1,35 et 1,22 pour le Kcp et de 1,24, 1,51 et 1,28 pour le Kco respectivement pour la phase végéta-

L'évaluation des performances techniques du décompacteur en station a permis de déterminer les réglages performants de l'équipement. La résistance spécifique à la pénétration du décompacteur est de 43,35 daN/dm² pour des écartements de 12 cm entre dents, à une profondeur de travail consignée à 9 cm.

La fréquence d'entretien de la dent en acier au bore est de 2 à 2,4 ha et celle en acier 55S7 de 1 à 1,2 ha. Il est proposé des aciers de nuance XC, avec un rechargement dur par projection de poudres de carbure pour accroître la fréquence d'entretien.

L'évaluation agronomique en station a porté sur les trois systèmes techniques de préparation du sol adoptés, utilisant le décompacteur (pseudo-labour aux dents, éclatement du billon dans l'axe central en un passage à une dent et reprise au labour à plat précédé de l'éclatement des billons), en comparaison au labour à plat. Le suivi de l'évolution de la levée et de la croissance racinaire a montré que la capacité des proportions d'agrégats à conserver l'eau est plus importante que celle liée à la taille de la semence.

Les rendements obtenus, à la même date de semis, montrent que la reprise au labour à plat, précédée de l'éclatement des billons au décompacteur à l'état sec, est significativement supérieure à tous les traitements, tant pour le coton (13,44%) et pour le maïs (239 kg/ha). Le pseudo-labour au décompacteur et le labour à plat sont statistiquement équivalents. Le labour à plat sans travail préalable du sol se révèle plus sensible aux variations climatiques que la reprise au labour à plat. Il apparaît que pour les sols ferrugineux tropicaux, notamment limono-sableux à faible teneur en matière organique, les agrégats performants sont ceux dont la proportion est au moins égale à 7 fois la taille de la semence et de diamètres inférieurs ou égal à celui de la semence.

L'évaluation de ces séquences techniques à trois dates de semis a un effet significatif sur les rendements et l'interaction entre dates de semis et traitements est positive. Les pertes en rendement croissent avec le retard de semis et peuvent atteindre 30%. Les rendements sont surtout perturbés par la disponibilité hydrique aux phases d'implantation de la culture et à la fin des pluies durant la phase productive. L'efficacité des traitements est déterminée par leur capacité à stocker l'eau pour faire face aux périodes de déficit pluviométrique. La reprise au labour, précédée de l'éclatement des billons est significativement supérieure à tous les traitements au seuil de signi-

ficative, reproductive et maturité pour l'année 1996. L'ET moyenne saisonnière dépasse l'Ep d'environ 20 % et l'ETo de 30 %. Cette supériorité de l'ET mesurée par rapport aux autres estimées, pourrait provenir d'une énergie convective transmise des zones sèches avoisinantes la zone d'étude.

Volet 2: Réponse physiologique du riz irrigué au stress hydrique appliqué à différents stades de croissance: Relation entre l'état hydrique, l'acide abscissique et le rendement.

Une expérimentation en pot, en milieu contrôlé, a été conduite en 1999 à l'université d'Arkansas, Fayetteville, USA. Le riz a subi un stress hydrique, par retrait d'eau, pour une durée de 12 jours, durant chacune des phases de son développement. Le potentiel hydrique, le potentiel osmotique, la teneur relative en eau et le niveau d'acide abscissique ont été mesurés dans les feuilles et les racines du riz et une relation a été établie avec les caractéristiques agro-physiologiques et le rendement.

Les résultats de cette étude ont montré que la réponse du riz au stress hydrique varie selon la phase de développement durant laquelle ce stress a été appliqué ainsi que de sa durée. Une forte relation entre l'état hydrique, le niveau d'acide abscissique et le rendement du riz a été mise en évidence. Cette relation a été plus marquée durant la phase reproductrice que durant les deux autres phases de croissance. Durant cette phase, le riz a pu tolérer le stress hydrique pour une durée de 7 jours mais le rendement a été très fortement touché. Les potentiels osmotiques et hydriques ont atteint des valeurs plus faibles au niveau des racines qu'au niveau des feuilles. Aussi, le niveau d'acide abscissique a connu une augmentation de 156 % par rapport au témoin dans les racines et de 86 % dans les feuilles. La teneur relative en eau a atteint des valeurs très faibles respectivement de 40% et 30 % dans les racines et les feuilles. Le rendement a été significativement réduit de 74 % par rapport au témoin. Il a été aussi montré qu'il y a un seuil de potentiel hydrique pour le déclenchement de la synthèse de l'ABA. Ce seuil est atteint durant la phase repro-

ductive et il est plus bas au niveau des racines qu'au niveau des feuilles.

Volet 3: Productivité de l'eau et Efficacité de son utilisation par le riz conduit sous différents modes d'irrigation dans la région du Gharb.

Une étude a été conduite durant trois années consécutives (1995, 1996 et 1997), dans la région du Gharb, sur un sol argilo-limoneux. La productivité de l'eau a été calculée sous 9 régimes d'irrigation différents et a été comparée à la technique traditionnelle de submersion (T1). Pour ces régimes la submersion a été remplacée par des irrigations intermittentes dont l'intervalle et le stade végétatif d'application diffèrent d'un régime à l'autre.

Les principaux résultats trouvés sont:

Le mode d'irrigation le plus productif est celui qui consiste à conduire le riz sous submersion durant sa phase végétative et sous irrigation intermittente à intervalle d'une semaine durant le reste du cycle (T5). Ce mode d'irrigation a permis une économie en eau de 40 % par rapport à la submersion avec un rendement significativement égal au témoin submergé. L'analyse économique des régimes d'irrigation testés a montré que ce traitement a donné l'efficacité économique la plus importante par rapport au témoin et par rapport aux autres traitements (1,24 Dh/m³ comparé à 0,70 Dh/m³ pour le témoin) avec un taux de rentabilité économique de 89 %.

Ce mode d'irrigation doit être testé sur le terrain avec des superficies assez importantes avant de pouvoir être vulgarisé chez les riziculteurs.

Jury:

Mohamed BADRAOUI, Professeur (IAV Hassan II), Président et Co-encadrant

El Hassan BOURARACH, Professeur (IAV Hassan II), Directeur de thèse

Marie-France DESTAIN, Professeur (Université de Gembloux, Belgique), Rapporteur

Hermann SEUFERT, Professeur (Institut de Machinisme Agricole, Université de Giessen, Allemagne), Rapporteur

Hassan CHEKLI, Professeur (Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès), Rapporteur

Karim HOUMY, Professeur (IAV Hassan II), Rapporteur

Jury:

Tayeb AMEZIANE, Professeur (IAV Hassan II), Président

Ahmed BAMOUH, Professeur (IAV Hassan II), Directeur de thèse

Mohammed EL MOURID, Dr. (ICARDA, Tunis), Rapporteur

Mohammed BOUHACHE, Professeur (IAV Hassan II), Rapporteur

Charles WEST, Professeur (Université d'Arkansas, USA), Rapporteur

Badawi TANTAWI, Professeur (NRRI, Egypte), Rapporteur