

*Actes du Symposium International AGDUMED*

# **Durabilité des systèmes de culture en zone méditerranéenne**

***Gestion des ressources en eau et en sol***



**Bouaziz A., Choukr-Allah R., Mrabet R. et Falisse A. (Editeurs)**

**IAV Hassan II Rabat, INRA Maroc, FUSA Gembloux Belgique et  
Société Marocaine d'Agronomie  
Rabat, mai 2009**

*Actes du Symposium International AGDUMED*

# **Durabilité des systèmes de culture en zone méditerranéenne**

## ***Gestion des ressources en eau et en sol***

**Bouaziz A., Choukr-Allah R., Mrabet R. et  
Falisse A. (Editeurs)**

**IAV Hassan II Rabat, INRA Maroc, FUSA Gembloux Belgique et  
Société Marocaine d'Agronomie**

**Rabat, mai 2009**

### **Comité scientifique**

- Pr Falisse A., (FUSAGx, Belgique)  
Pr Bouaziz A. (IAV, Maroc)  
Pr Choukrallah R. (IAV, Maroc)  
Dr Mrabet R., (INRA, Maroc)  
Pr Kirkham, MB (KSU, USA)  
Pr Bamouh A., (IAV, Maroc)  
Dr Latiri K., (INGREF, Tunisie)  
Pr Le Grusse, P, (CIHEAM, IAMB, France)  
Pr Hamdy A., (CIHEAM IAMB, Italie)  
Pr Jacobson S. (Danemark)  
Dr Debaeke P. (INRA, France)  
Dr Bruckler L. (INRA, France)  
Pr Soudi B. (IAV, Maroc)  
Pr Papy F. (INRA France)  
Dr El Mourid M. (ICARDA)  
Dr Dahan R. (INRA, Maroc)  
Pr Hammani A. (IAV, Maroc)  
Pr Mosseddaq F. (IAV, Maroc)

### **Comité d'organisation**

- Pr Thewis A., Recteur de la FUSAGx (Belgique)  
Pr Guessous F., Directeur de l'IAV Hassan II  
Pr Badraoui M., Directeur de l'INRA Maroc  
Pr Agbani M., SG, IAV Hassan II  
Mr El Idrissi Ammari, SG, INRA Maroc  
Mr Bennouna K., Directeur de l'ORMVAG  
Pr Falisse A., FUSAGx (Belgique)  
Pr Bouaziz A. (IAV, Maroc)  
Pr Choukrallah R. (IAV, Maroc)  
Dr Mrabet R. (INRA, Maroc)  
Pr Bamouh A. (IAV, Maroc)  
Mr Kradi C. (INRA-Maroc)  
Pr Harrabi, M., (INA Tunis Tunisie)

### **Mise en page**

- Pr Bamouh A. (IAV, Maroc)

### **Impression**

- Cana Print (Rabat, Maroc)

## AVANT PROPOS

A l'aube du 21<sup>e</sup> siècle, les problèmes de la sécurité alimentaire reviennent à l'ordre du jour; que ce soit dans les pays du Nord ou du Sud de la Méditerranée. Ceci est dû aux fluctuations de la production mondiale et des prix des céréales essentiellement et au nouvel usage, notamment énergétique, des matières produites (grains de céréales, sucre, huile,...). Certains pays réservent une partie de leur production pour les biocarburants. Les pays du sud sont confrontés au double défi de l'essor démographique et de l'augmentation de la production agricole.

Dans les zones arides et semi-arides du bassin méditerranéen, la pluviométrie annuelle est faible (200 à 400 mm) et variable en quantité et en distribution durant la saison. Au Maroc, ces régions occupent 87% des terres agricoles sur lesquelles 54% de la population est établie Ceci s'aggrave avec le changement climatique. Le Maroc est l'un des pays confronté à la raréfaction des ressources en eau, à la dégradation des terres et à l'élévation des coûts énergétiques par unité produite. Ceci incite à définir des systèmes de culture efficaces (choix des cultures et de leur succession, travail du sol, désherbage, fertilisation, irrigation, protection et amélioration du sol, valorisation des eaux épurées, ...) et à développer des filières et des systèmes de production durables qui prennent en considération une meilleure gestion des ressources en eau, en sols et en énergie.

Le symposium «Agriculture durable en Méditerranée» (AGDUMED) s'inscrit dans le cadre d'un projet de collaboration entre le Maroc et la Communauté Wallonie-Bruxelles. Il est organisé conjointement par l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, l'Institut National de la Recherche Agronomique, la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique) et la Société Marocaine d'Agronomie (Association à but non lucratif).

Il rassemble une cinquantaine de communications et posters sur des sujets variés se rapportant à la durabilité de la production agricole. Il a réuni près de cent cinquante chercheurs, enseignants-chercheurs et ingénieurs de développement agricole et rural, originaires notamment du Maroc, de Belgique, de France, d'Algérie, de Tunisie et d'autres pays du bassin méditerranéen. Cet échange de savoirs et d'expériences permettra aux décideurs de mieux mettre en œuvre la stratégie agricole du Maroc telle que définie dans le Plan Maroc Vert. Il contribuera aussi à mieux orienter la production agricole vers des systèmes de culture et des filières de production plus durables, respectueux de l'environnement et des sols, et moins consommateurs en eau et en énergie.

Cet ouvrage qui constitue les Actes du symposium apporte un éclairage sur (i) les stratégies de développement agricole durable en méditerranée, (ii) la gestion des ressources en eau, en sol et l'environnement, (iii) les relations eau et production agricole, (iv) les cultures alternatives, les itinéraires techniques et la productivité et enfin (v) les systèmes de culture et les filières de production.

## Sommaire

### **PARTIE 1. STRATÉGIES DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DURABLE EN MÉDITERRANÉE**

Contraintes et perspectives de développement pour l'Agriculture Méditerranéenne <i>Le Grusse Ph.</i>	7
Water management towards sustainable food production <i>Hamdy A.</i>	22
Les changements climatiques: Impacts sur l'agriculture au Maroc <i>Benaouda H. et Balaghi R.</i>	42
L'Economie et la Valorisation de l'Eau en Irrigation au Maroc: Un Défi pour la Durabilité de l'Agriculture Irriguée <i>Arrifi E.</i>	48

### **PARTIE 2. GESTION DES RESSOURCES EN EAU, EN SOL ET ENVIRONNEMENT**

Wastewater recycling and reuse in Mediterranean region as a potential resource for water saving and sustainable agriculture <i>Choukr-Allah R.</i>	57
Elaboration d'un scénario optimal pour la mise en place d'un périmètre irrigué de réutilisation des eaux usées épurées à Settat (MAROC) <i>Beraud J., Cadillon M., Chibani A., Lacassin JC., Moulay R'Chid M., Zahry M.</i>	72
Pédologie, doses et type d'irrigation, salinité, fertilisation: prise en compte des enjeux agronomiques dans la mise en place d'un projet de réutilisation des eaux usées épurées à Settat (MAROC) <i>Beraud J., Cadillon M., Chibani A., Lacassin JC., Moulay R'Chid M., Zahry M.</i>	82
Gestion des petits barrages et interaction eau/écosystème: une Évaluation communautaire participative <i>Ait lhaj A., Mimouni A., Sedki M., Wifaya A., Rhajaoui M., Laamrani H., Boelee E., et Deplaen R.</i>	93
Caractérisation des pompages des eaux souterraines et étude de leurs performances techniques dans la zone côtière du Gharb <i>Hammani A. et Yechi H.</i>	102
Evaluation de la qualité des eaux de la nappe de la côte orientale du Cap-Bon en Tunisie <i>Benalaya A., Chkirbene A., Jallali S., Harbaoui K. et Tarhouni J.</i>	111

### PARTIE 3. RELATIONS EAU – PRODUCTION AGRICOLE

- Improving water productivity of crops in the Mediterranean region: case of cereals  
**Karrou M. and El Mourid M.** 123
- Stratégies de valorisation de l'eau dans les systèmes de culture pluviale en zones arides au Maroc  
**Jouve Ph.** 131
- Valorisation des eaux usées traitées pour l'irrigation de complément de l'olivier (*olea europaea*): effets sur les comportements végétatif et productif de l'arbre et sur la qualité sanitaire des fruits  
**Trad Raïs M., Sifi S., Xanthoulis D.** 142
- Systèmes d'irrigation et économies d'eau sous climat méditerranéen: Etude expérimentale et modélisation  
**Mailhol J.C., Ruelle P., Khaledian M.R., Mubarak I., Rosique P.** 156
- Adaptation du modèle «Mosicas» de croissance de la canne à sucre aux conditions de la région du Gharb au Maroc  
**Aabad M., Martiné J F., Bouaziz A. et Falisse A.** 166
- Simulation par le modèle «Mosicas\_Ma» de scénarios pour améliorer l'Efficiency d'Utilisation de l'Eau d'Irrigation «EUEI» par la canne à sucre au Gharb, Maroc  
**Aabad M., Martiné JF., Falisse A., Bouaziz A. et El-Messaoudia M.** 179
- Besoins en eau de différentes variétés de blé dur en conditions semi-arides  
**Bouthiba A., Debaeke P.** 188
- Pratiques d'irrigation du palmier dattier dans les systèmes oasiens du Tafilalet, Maroc.  
**Renevot G., Bouaziz A., Ruf T. et Raki M.** 196

### PARTIE 4. CULTURES, ITINÉRAIRES TECHNIQUES ET PRODUCTIVITÉ

- Le cactus *opuntia*, une espèce fruitière et fourragère pour une agriculture durable au Maroc  
**Arba M.** 215
- Comparaison de cultivars d'artichaut multipliés par semis et plantés sous quatre densités dans la région du Gharb au Maroc  
**Elattir H., Skiredj A., Ait-Ben Oussaiden R. et Chtaina N.** 224
- Compostage et valorisation des déchets oasiens pour l'amélioration des sols et de la productivité  
**Bouhaouach H., Culot M. et Kouki K.** 235
- Impact de l'intensification agricole sous irrigation sur la qualité physique du sol  
**Oussible M. et Bourarach E.** 241
- Le semis direct pour une agriculture pluviale de conservation  
**El Gharras O., ElBrahli A., ElAissaoui A. et El Hantaoui N.** 249
- Le Silicium; le levier minéral indispensable pour une agriculture Durable au Maroc  
**Bouzoubaâ Z.; Ait Lhaj A. et Mimouni A.** 257
- Biopesticides: Alternatives à la lutte chimique?  
**El Guilli M., Achbani E., Fahad K. et Jijakli H.** 266

## PARTIE 5. SYSTÈMES DE CULTURE ET FILIÈRES DE PRODUCTION

Quels outils pour concevoir, conduire et évaluer des systèmes de culture adaptés à la contrainte hydrique ?	
<b>Debaeke P.</b>	<b>283</b>
Les formes d'organisation des exploitations agricoles et les pratiques céréalières en milieu semi-aride de l'Est Algérien	
<b>Benniou R. et Aubry C.</b>	<b>294</b>
Organic Farming in the World, and case study of Morocco: Achievements, Drawbacks and Future Perspectives.	
<b>Alaoui SB.</b>	<b>305</b>
Agronomie et conception de systèmes de production innovants: concepts, démarches et outils	
<b>Le Gal P.-Y.</b>	<b>318</b>
Olive Value Chain Analysis in the Haouz Area	
<b>Serghini H., Arrach R. and Aw-Hassan A.</b>	<b>329</b>
Filière sucrière et Valorisation des Ressources au Maroc	
<b>Doukkali M.R, Redani L. et Lebailly Ph.</b>	<b>340</b>
Améliorer les performances de la filière bovine laitière en irrigué au Tadla: de l'analyse de la valorisation de l'eau à l'accompagnement des acteurs	
<b>Sraïri M.T., Le Gal P.-Y. et Kuper M.</b>	<b>355</b>
<b>POSTERS</b>	
Effets de quelques itinéraires de travail du sol en zones semi-arides sur l'humidité du sol	
<b>Benfreha M. et Mederbal K.</b>	<b>369</b>
Germination et taux de survie chez trois espèces de médics annuels	
<b>Ayari A., Ben Mansoura A., Rejeb M-N. et Henchi B.</b>	<b>372</b>
Diversité des <i>Rhizobia</i> qui nodulent quelques légumineuses de la région orientale du Maroc	
<b>Guerrouj K., Benata H., Ourarhi M., Abdelmoumen H., Paul R. et Missbah El Idrissi M.</b>	<b>376</b>
Efficacité des herbicides sur l'ivraie raide ( <i>Lolium rigidum</i> )	
<b>Tanji A.</b>	<b>380</b>
Quelques résultats intéressants d'économie d'eau par l'utilisation du tube poreux: application à un verger de pommier en zone aride (Algérie)	
<b>Benabdeli K.</b>	<b>384</b>
Détermination des coefficients culturaux de la variété d'orange «Maroc late» au périmètre irrigué de Tadla	
<b>Bouazzama B. et Bahri A.</b>	<b>390</b>
Préparation des charbons actifs à partir des déchets de l'industrie oléicole	
<b>Ounas A., Bergach N., Ennaciri K., Yaacoubi A. et Bacaoui A.</b>	<b>393</b>

- Analyse préliminaire de la pollution de quelques sols par les HAPs (hydrocarbures aromatiques polycycliques) pour une agriculture durable  
**Djellouli M., Esposito V., Taleb S., Benghalem A. et Tundo P.** 398
- Fighting the urban-rural mismatch by modernizing and adapting periurban agriculture to today's challenges and opportunities in the Casablanca Region  
**Helten F. and Ouchker J.** 402
- Expérience du Programme Oasis Tafilalet pour le développement de l'agro-écologie  
**Haddouch M.** 405
- Effet de l'irrigation supplémentaire et du génotype sur la production du blé tendre et l'efficacité d'utilisation de l'eau dans la région du Saïs  
**Bendidi A., Dahan R., Daoui K., Hadarbach D. et Khalfi C.** 406