

Valorisation agronomique des eaux de crue au Sud du Maroc

Bouaziz, A (*)., M. Badraoui (*), M. Darfaoui ()& M. Agbani (*)**

***: IAV Hassan II**

et **: DPA de Guelmim

**Séminaire Euro-méditerranéen sur
La Modernisation de l'agriculture irriguée**

1. Problématique



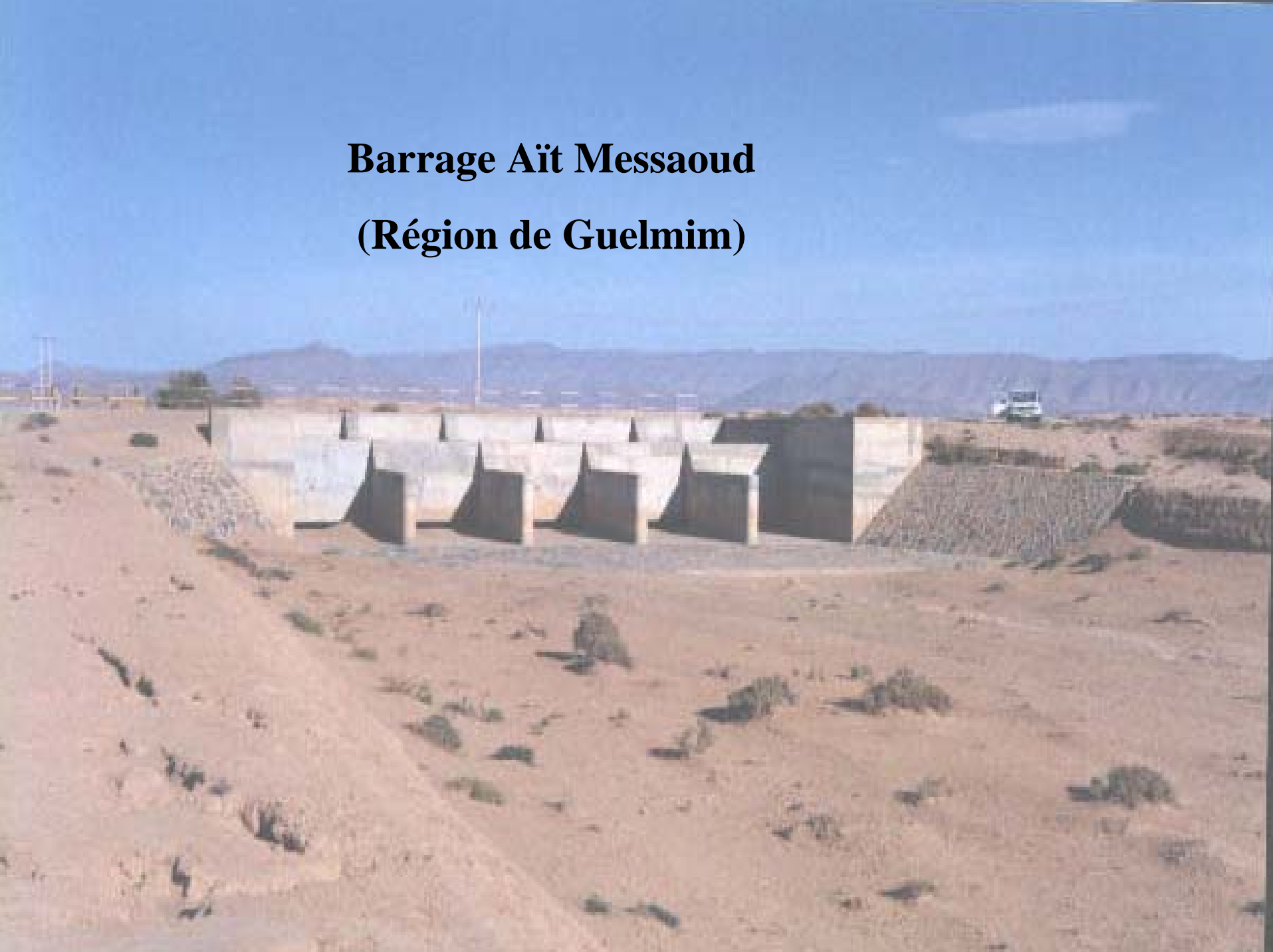
* Le **Maroc est un pays essentiellement aride**. En effet **93 %** du territoire national se situe dans les étages bioclimatiques semi-aride, aride et désertique .

* Le **développement agricole** dans ces zones à déficit hydrique chronique passe **nécessairement** par **l'irrigation**. Depuis l'indépendance, un investissement important a été réalisé par les pouvoirs publics pour la **mobilisation de l'eau** et l'aménagement hydro-agricole dans les zones dites de petite et moyenne hydraulique.

Une attention particulière a été donnée aux périmètres d'épandage de crues (PMHEC) dans les zones arides et désertiques marocaines. La superficie étudiée dans ces périmètres se situe aux environs de **70 000 ha.**

Voici quelques exemples:

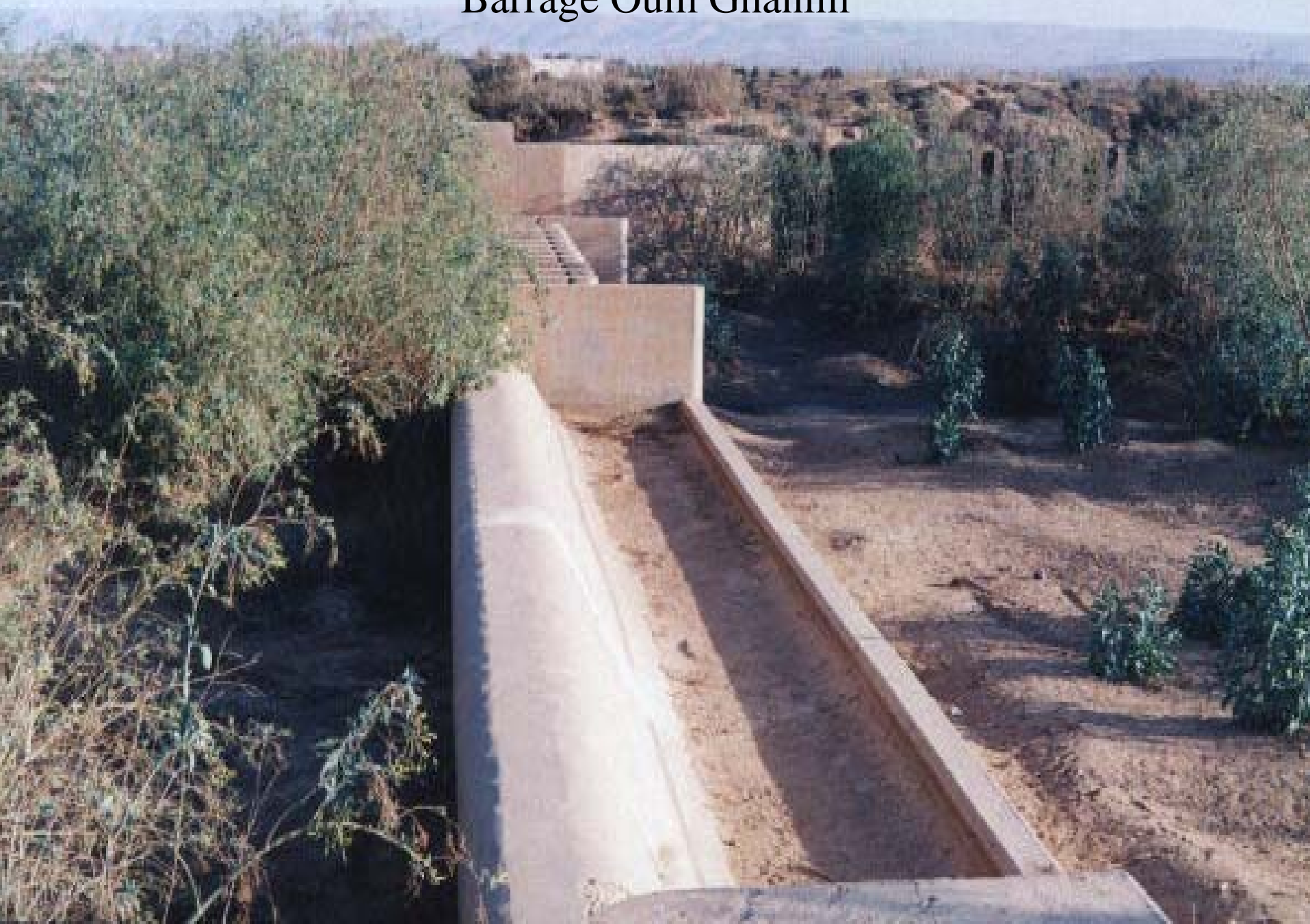
**Barrage Aït Messaoud
(Région de Guelmim)**



Barrage Oum Laâchar (limitrophe de la ville de Guelmim)



Barrage Oum Ghanim



**Un des canaux dans le
périmètre d'Oum Lâachar**



Brigade mécanisée de la DPA de Guelmim



Si les aspects relatifs aux aménagements hydro-agricoles (travaux de dérivation et d'écrêtement des crues) ont reçu la quasi totalité des investissements et progressent normalement, la valorisation de l'eau mobilisée dans les conditions écologiques et socio-économiques des PMHEC n'est pas encore bien maîtrisée.

En effet, très peu d'études ont été réalisées pour établir des références techniques de mise en valeur adaptée permettant d'optimiser l'utilisation des eaux parfois abondantes mobilisées lors des crues.

La question principale qui se pose est :
Comment gérer cette eau de manière efficiente
tout en conservant le milieu et l'environnement ?



C'est dans ce cadre que la DPA de Guelmim a confié à l'IAV Hassan II la réalisation d'un programme de recherche - développement en vue de **la valorisation des eaux** dans les périmètres de :

- **Oum Laâchar** (2000 ha) relevant de la DPA de Guelmim
- et **Dhar Amzaourou** (320 ha) dans la zone d'action de la DPA de Tiznit.

Le travail s'articule autour des quatre objectifs suivants :

- 1. Diagnostic des systèmes de production végétale pour dégager les contraintes et les possibilités de la mise en valeur intensive sous irrigation (analyse de la situation actuelle et proposition de règles de gestion conservatoire des ressources en eau et en sol) ;**
- 2. Évaluation et conservation de la fertilité des sols dans les systèmes d'épandage de crues ;**
- 3. Conduite d'essais de vérification et de démonstration de nouvelles variétés de céréales dans les systèmes d'épandage de crues (choix des variétés aux conditions écologiques et acceptées par les agriculteurs) ;**
- 4. Recherche de techniques de travail du sol permettant une meilleure valorisation de l'eau et conservation du sol dans les systèmes d'épandage de crues.**

Méthodologie adoptée :

1. Pour l'aspect système de production, des enquêtes 'exploitation' ont été réalisées pour décrire les différents types d'exploitation et les modes de conduite des cultures.

Par ailleurs, **des expérimentations** ont été conduites sur différents sites dans chaque périmètre.

2. Trois types d'essais ont été réalisés dans chaque périmètre et répétés pendant deux années:

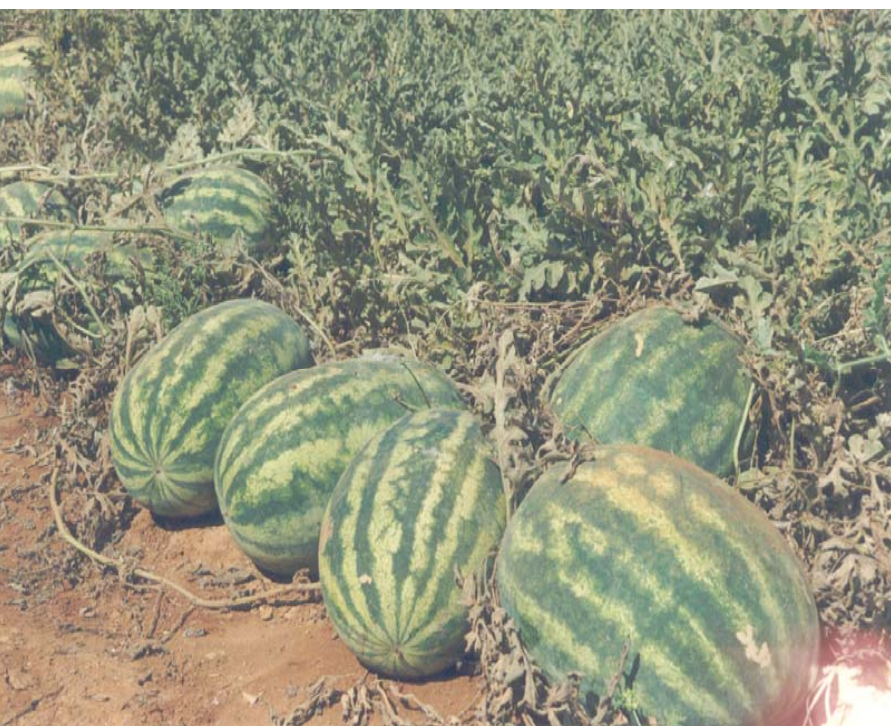
- Des **essais "Variétés"** : un site à Dhar Amzaourou et deux sites à Oum Laâchar.
- Des **essais "Travail du sol - Désherbage"** : un site à Dhar Amzaourou et deux sites à Oum Laâchar.
- et Des **essais "Fertilisation minérale"** : un site à Dhar Amzaourou et deux sites à Oum Laâchar.

4. Résultats préliminaires

La phase 'diagnostic'

- L'étude « **diagnostic des systèmes de production végétale** » a montré que dans le cas du périmètre Oum Laâchar, nous sommes **en présence de deux systèmes d'exploitation du milieu**:
 - **Le premier**, le plus dominant, c'est **le système basé sur l'épandage des eaux de crues** avec des cultures notamment d'orge et de blé tendre, en plus de l'élevage. C'est celui-ci qui nous intéresse dans la présente étude.
 - **Le second**, pratiqué par des **agriculteurs aisés** ou des exploitants locataires de la terre venant de l'extérieur de la région. Ceux-ci **associent au premier système la pratique de cultures maraîchères intensives** notamment **la pastèque, le melon et la tomate**.

le système 2 basé sur les cultures maraîchères



le système 1 basé sur l'épandage des eaux de crues



Cette tendance à la modernisation n'existe pas au sein du périmètre de Dhar Amzaourou (Tiznit).

Il est certain que si l'on fait des calculs purement économique, on choisirait le système maraîcher, mais des problèmes de gestion conservatoire de l'eau et du sol se poserait et il faudra songer à la recharge des nappes sans oublier que la population pauvre majoritaire ne peut pas acquérir les équipements nécessaires.

Pour le **premier type d'exploitation** concerné par l'épandage des crues:

La conduite des cultures céréalières est sommaire :

Après la crue et le ressuyage, on procède directement au semis et à la couverture des semences au cover-crop.

Rare sont les agriculteurs qui effectuent la préparation du sol et le semis avant l'arrivée des crues.

Cette pratique est appelée localement '**taâjajt**', à cause des poussières et de l'érosion éolienne engendrées par les travaux en sec.

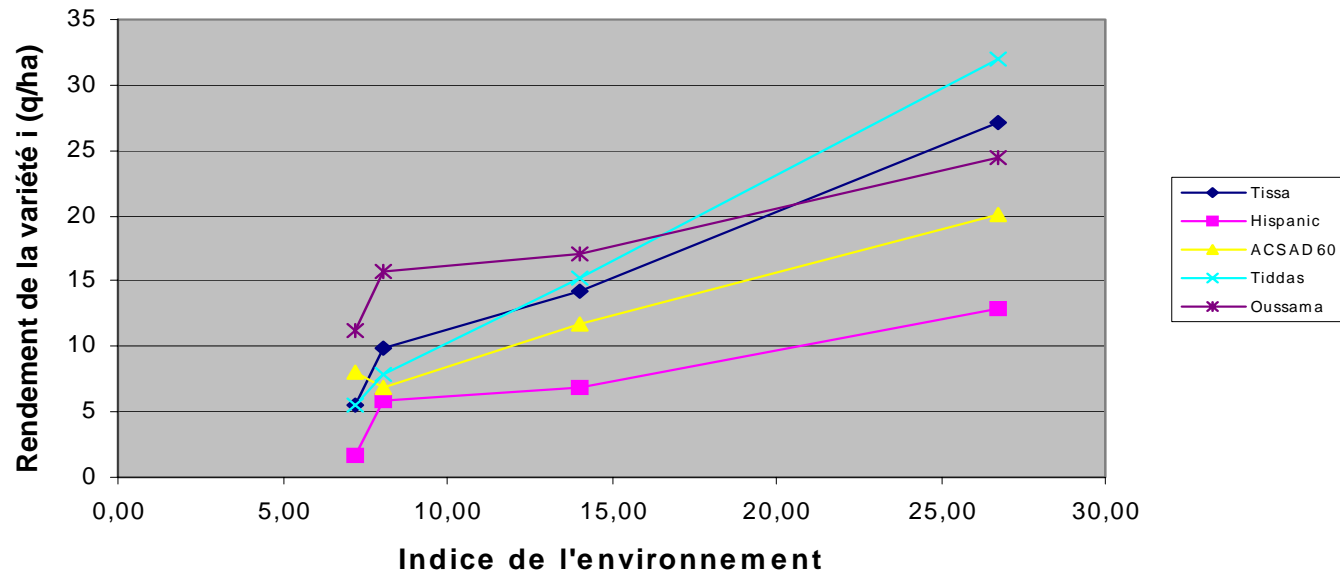
La phase 'expérimentations'

Trois types d'essais ont été réalisées : i. **Les variétés**, ii. **Le travail du sol & désherbage** et iii. **La fertilisation N, P et K**.

Les résultats qui ont tendance à se confirmer sont relatifs aux **variétés et au désherbage chimique**.

Pour les essais 'variétés', les résultats des deux années d'expérimentations ont été synthétisés à travers la réponse des différentes espèces et variétés à l'environnement en prenant comme indice de celui-ci la moyenne du rendement de toutes les variétés en un milieu donné.

Réponse des variétés d'orge



* Les orges **Hispanic** et **ACSAD 60** sont **moins performantes** sous **les différents environnements** (difficiles ou relativement favorables). **Elles ne sont donc pas adaptées aux conditions de ces régions.**

* Les **trois autres variétés d'orge** peuvent être classées en deux catégories :

- **Oussama** qui est performante surtout en conditions difficiles, elle est la meilleure jusqu'à des indices d'environnement d'environ 17, elle est ensuite dépassée par les autres ;
- **Tissa et Tiddas**, qui sont moyennes dans les environnements difficiles et très performantes dans les environnements favorables.

Trois variétés se confirment donc du point de vue du rendement et de la valorisation de l'eau pour l'orge : Oussama, Tissa et Tiddas.

Variétés	RDT grain Qx/ha	RDT MST Qx/ha	EUE (GRAIN) kg/ha/mm	EUE (MS) kg/ha/mm
O Tissa	27,2	99,3	10,7	39,2
O Hispanic	12,9	128,8	5,1	50,8
O ACSAD 60	20,1	99,8	7,9	39,4
O Tiddas	32,0	140,3	12,6	55,4
O Oussama	24,4	120,5	9,6	47,6

Pour les blés tendres, les variétés testées peuvent être classées comme suit :

- **Aguilal**, **relativement performante** en conditions difficiles et moyenne en conditions favorable ; la variété Amal s'approche du comportement de cette dernière.
- **Marchouch et Kenz** qui sont **très performante dans des environnements favorables**
- les trois autres variétés, **Achtar, Mahdia et Arrihane** sont peu performantes en milieu favorable.

On a tendance à considérer donc que **les blés tendres Aguilal, Marchouch et Kenz** seraient à retenir pour ces régions d'épandage de crue ou 'FAID'.

Pour les blés durs, on a constaté que :

- les variétés **Massa, Sebou et Karim** sont **très performantes** surtout en conditions favorables ;

- **Vitron** a un comportement **intermédiaire**, qui s'approche de celui de l'orge Oussama performante en conditions difficiles et moyenne dans les environnements favorables ;

- les quatre autres variétés **Marzak, Isly, Sarif et Oum Rbia** ne sont **pas très performantes** surtout dans les conditions favorables.

Ces résultats confirment ceux du centre régional d'aridoculture de l'INRA de Settat.

Il est important de signaler que la production agricole dans les PMH par épandage des eaux de crue est tributaire des aménagements fonciers.

Ainsi, les essais de Guelmim 2002, après les avoir installés et réussis la levée, ont été emportés par une crue au mois d'Avril 2002.

Ce qui dénote l'ampleur du problème de l'entretien du nivellement et des aménagements hydro-agricoles. De même à Tiznit, nous avons eu des résultats la première année et pas la deuxième année à cause du dessèchement des essais.

Les résultats obtenus pour l'essai 'travail du sol' en 2001-2002 à Dhar Amzaourou montrent que:

- Les matières sèches obtenus fluctuent entre 21.2 et 34.2 q/ha.
- **L'analyse de la variance n'a cependant pas révélé de différences significatives ni pour les matières sèches totales, ni pour le rendement grain.**

Au cours de la deuxième année d'expérimentation, on aboutit à des résultats analogues en 2002-2003 à Oum Laâchar.

L'analyse de la variance de la matière sèche totale a révélé une différence significative entre les séquences. Cependant cette analyse n'a pas montré des différences significatives pour les rendements grains.

Il y cependant une tendance à l'augmentation des rendements en passant des séquences classiques sans travail préalable (sv-cc et sv-cd) aux autres séquences où un travail du sol a été réalisé avant le semis, probablement grâce à l'amélioration du peuplement pieds obtenu et à l'effet positif du désherbage.

Pour les essais 'Fertilisation' réalisés à Oum Laâchar en 2002-2003, on a apporté des doses croissantes d'azote (0-40-80 Unités) combinées à des doses de phosphore et de potassium.

Les matières sèches totales obtenues fluctuent entre 74.5 qx/ha et 109 qx/ha. L'analyse de la variance n'a cependant pas révélé de différences significatives ni pour les matières sèches totales, ni pour le rendement grains.

La seule hypothèse explicative plausible est que la minéralisation de l'azote qui a été estimée à 30 kg/ha a été très largement sous-estimée. Elle serait de l'ordre de 95,1 kg d'azote/ha ($3,35 \text{ kg/q} \times 28,4 \text{ q/ha}$). **La teneur moyenne en matière organique d'Oum Laâchar est de 1,63%.**

Les normes des périmètres irrigués du Maroc ne s'appliquent pas dans ce contexte spécial où les eaux de crue sont chargées et apportent des alluvions riches en azote, phosphore et potassium dont il faudrait tenir compte pour le raisonnement de la fertilisation minérale au sein de ces périmètres.

Conclusion

Ces études exploratoires uniques en leur genre ont permis de poser la problématique de l'utilisation de l'eau dans ces périmètres d'épandage des eaux de crue et d'apporter quelques éléments de réponse notamment en terme de choix variétal.

Ce programme de recherche, vue sa spécificité, mérite d'être continué dans l'avenir pour apporter des éléments de réponse à la gestion durable des ressources en eau et en sol dans ces milieux fragiles menacés par l'érosion et la désertification.

En terme technique on propose de tester :

- le semis direct avec un planage préalable;**
- le système d'alter-cropping vue l'importance de l'élevage: céréales en intercalaire avec l'atriplex ou le cactus (figuier de barabarie), qu'on peut valoriser sous forme de confiture;**

En terme socio-économique on propose de:

- Travailler avec une méthode participative et pluridisciplinaire en réactivant l'AUEA, en formant ses membres à la gestion et en l'équipant de matériel (informatique et en personnel nécessaire; et en redéfinissant l'aménagement et sa maintenance avec les usagers;**