

**FORUM MONDIAL DE L'EAU**

**ISTANBUL, MARS 2009**

**Economies d'eau en systèmes irrigués : les défis de l'innovation  
pour les agricultures méditerranéennes**

**L'expérience de la MREA en Jordanie et le projet IOJoV**

**Alice Arrighi (MREA)<sup>1</sup>, Céline Papin (MREA/SCP), François Prévost (SCP)<sup>2</sup>**

**Résumé**

En Jordanie (mais aussi dans les Territoires palestiniens et au Liban) la Mission régionale Eau et Agriculture (MREA), financée par la coopération française, a mené pendant 13 ans un programme original de recherche-action sur l'amélioration des systèmes irrigués qui impliquait l'Autorité jordanienne de l'eau dans la vallée du Jourdain (Jordan Valley Authority, JVA), les associations d'irrigants et les organisations de producteurs, et le secteur associatif (ONG). Des méthodes ont été mises au point et développées qui sont aujourd'hui reprises dans le cadre d'un projet à grande échelle d'optimisation de l'irrigation dans la vallée du Jourdain (projet IOJoV) financé par l'AFD. Les enseignements de ce projet peuvent être valorisés sur d'autres périmètres irrigués à moderniser. Le programme de recherche-action conduit par la MREA ainsi que le projet IOJoV ont bénéficié de l'appui technique de la Société du canal de Provence (SCP).

**Une coopération originale pour accompagner le développement agricole d'une région stratégique mouvementée**

Pendant treize années, la France a conduit au Proche-Orient une expérience originale de coopération dans le domaine de l'eau agricole au travers de la Mission Régionale Eau et Agriculture (MREA). Basée à Amman, la MREA disposait d'antennes dans les autres pays de son champ d'intervention (Territoires palestiniens, Liban). L'évaluation de cette expérience (IPTRID, 2007) réalisée en 2007 a salué les résultats des méthodes de recherche-action mises en œuvre et appréciées des acteurs locaux. Reposant sur une présence permanente sur le terrain, aux côtés des agriculteurs et de leurs organisations, le travail de la MREA a été jugé efficace, pertinent et répondant aux besoins.

Le temps qui nous est imparti ne nous permet pas de présenter l'ensemble des travaux réalisés au Proche-Orient dans le cadre de ce programme. Nous nous limiterons donc à une partie de ce qui s'est fait en Jordanie dans la vallée du Jourdain.

---

<sup>1</sup> MREA : Mission Régionale Eau et Agriculture – Amman - Jordanie

<sup>2</sup> SCP : Société du Canal de Provence – Le Tholonet - France

## **Le contexte jordanien : crise de l'eau et manque de références techniques**

La Jordanie est un pays structurellement déficitaire en eau qui pour combler son déficit, surexploite les nappes souterraines bien au-delà de leur capacité de renouvellement et capte le moindre cours d'eau pour répondre aux besoins d'une population en croissance rapide notamment dans l'agglomération d'Amman (croissance naturelle de la population élevée et afflux régulier et massif de réfugiés des contrées voisines touchés par les conflits) et maintenir son agriculture. Du fait de la surexploitation des eaux du Jourdain par l'ensemble des riverains israéliens et jordaniens, la Mer morte ne reçoit plus qu'une infime partie de son alimentation et son niveau baisse inexorablement (de l'ordre de 1m/an).

Même si la part de l'agriculture a fortement diminué dans l'économie jordanienne, celle-ci reste un secteur essentiel pour le pays (30 % du PIB si l'on considère à la fois l'agriculture et les secteurs de l'agri-business qui y sont liés). L'agriculture irriguée s'est développée notamment dans la vallée du Jourdain, dans un vaste périmètre dont l'aménagement et la gestion ont été confiés par l'Etat jordanien à une compagnie publique d'aménagement : la Jordan Valley Authority (JVA). Dans les plateaux désertiques, depuis les années 70 et le développement des techniques de forages profonds, des agriculteurs et entrepreneurs privés ont développé une agriculture irriguée tournée vers la production de fruits et légumes ou d'oliveraies. Au côté de cette agriculture modernisée et dominée par des agro-entrepreneurs, subsiste, une agriculture traditionnelle de subsistance ou d'appoint, où l'élevage est toujours présent.

L'agriculture irriguée consomme les 2/3 des ressources en eau, engendrant de fortes tensions sur la répartition de la ressource entre les usages. Elle est dénoncée comme l'activité principalement responsable de la pénurie d'eau. Les autorités jordaniennes, appuyées par la communauté internationale, ont pris conscience de la nécessité de :

- mobiliser des ressources non conventionnelles (réutilisation des eaux usées traitées, projet de canal des deux mers...)
- maîtriser la consommation (accroissement de l'efficacité de l'irrigation, optimisation des systèmes de transport et de distribution...)
- augmenter la productivité hydrique de l'agriculture (maximisation de la productivité économique de chaque m<sup>3</sup> d'eau).

## **Les programmes de recherche-action mis en œuvre par la MREA**

Au début des années 90, la France, qui accompagne le processus de paix, décide de s'engager au Proche Orient sur la question de l'eau agricole. Le Ministère des affaires étrangères met en place en 1993 la Mission régionale Eau et Agriculture (MREA), basée à Amman, dotée de moyens propres, dont l'objet est de mettre au point et diffuser des innovations techniques, socio-économiques et organisationnelles permettant une gestion plus économe de l'eau agricole. Au début, la mission concentre ses travaux sur le pilotage de l'irrigation à la parcelle, mais très vite, elle montre la nécessité d'intervenir aux différents niveaux d'échelle des systèmes agraires :

- la parcelle, en améliorant les itinéraires techniques et les matériels permettant une gestion économe et rationnelle de l'eau,
- l'exploitation agricole, en améliorant les résultats technico-économiques,
- l'environnement de l'exploitation, en organisant les irrigants, structurant les filières et organisant la mise en marché des produits,
- l'environnement organisationnel et institutionnel, en structurant la relation individuelle ou collective entre l'irrigant et le gestionnaire de réseau d'irrigation.

A partir de différents sites pilotes, la MREA a pour ambition de produire et de mettre à la disposition des décideurs et gouvernements concernés des éléments de références qui font défaut au Proche-Orient en matière de développement agricole, gestion de la ressource en eau, voire protection de l'environnement. Outil original de la coopération française, doté

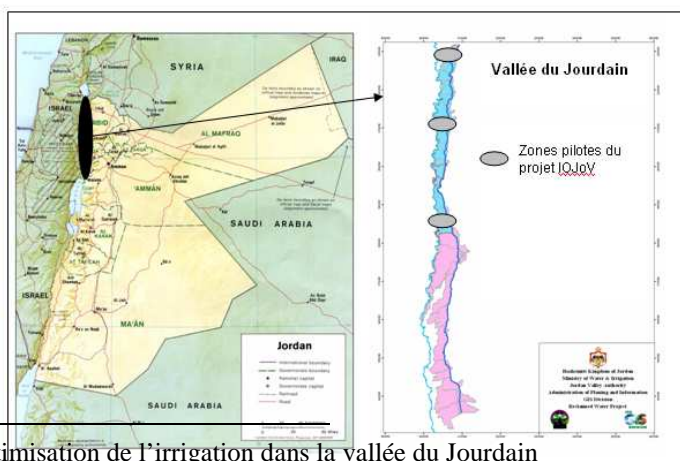
d'une grande autonomie, la MREA met peu à peu en œuvre un programme de recherche-action qui consiste à tester des innovations à petite échelle (sites pilotes) qui transforment la réalité, à produire de la connaissance (références) sur ces transformations, et à mettre ce référentiel à la disposition des décideurs et prescripteurs (diffusion) comme outil d'aide à la décision en matière de politique agricole. Il ne s'agit pas de promouvoir des recettes standardisées mais de produire des références techniques et méthodologiques ancrées dans la pratique et un contexte donné, qui permettent de construire des stratégies d'action pertinentes.

L'action de la MREA, par son ancrage local et régional dans la durée a permis de développer un réseau de partenaires locaux et internationaux. Opérateur reconnu pour son efficacité dans la mise en œuvre de projets de développement, elle est devenue un lieu d'échanges privilégié entre acteurs du développement. Cette reconnaissance est liée à plusieurs facteurs qui sont restés constants tout au long du programme :

- une coopération de la présence : ancrage jamais démenti avec le terrain et relation forte avec les acteurs, en particulier les agriculteurs, considérés comme une source essentielle de connaissance et d'innovation,
- un processus de recherche-action itératif nourri par l'expertise française : pour introduire de nouvelles techniques la MREA a régulièrement fait appel à des experts français ; pour définir le cadre méthodologique et l'adapter au fil du temps, pour l'aider à piloter son programme d'actions et en maintenir la cohérence d'ensemble, la MREA a bénéficié notamment de l'appui de la Société du canal de Provence (SCP),
- un effort particulier mis sur la diffusion des acquis et la formation des acteurs locaux : formation continue des bénéficiaires, opérations de sensibilisation, édition de documents de vulgarisation, formation de prescripteurs, création d'un centre de ressources, organisation de séminaires...

### Un exemple d'économie d'eau en système irrigué : le projet pilote IOJoV

Le projet IOJoV (Irrigation Optimization in the Jordan Valley<sup>3</sup>) a démarré à la fin des années 1990 dans le cadre d'une coopération bilatérale entre le Ministère français des Affaires Etrangères et la Jordan Valley Authority. Les 6 premières années ont permis d'identifier les questions clés concernant l'amélioration de la gestion de l'eau d'irrigation dans la vallée du Jourdain, et de mettre au point les réponses techniques et organisationnelles adaptées. Cette première phase s'est déroulée sur plusieurs périmètres réduits dans le Nord de la vallée où dominent les productions d'agrumes, de légumes de plein champs et de fruits et légumes sous serres. Les solutions techniques et organisationnelles mises au point sur ce premier périmètre pilote ayant fait leurs preuves, le Ministère jordanien de l'eau a souhaité les mettre en œuvre à plus grande échelle. C'est ainsi que le projet a été étendu à un périmètre d'environ 4000 ha grâce au soutien financier de l'Agence Française de Développement (AFD). Cette deuxième phase est actuellement en cours.



La Jordanie et les zones pilotes du projet IOJoV.

<sup>3</sup> Optimisation de l'irrigation dans la vallée du Jourdain

Ce projet est construit autour de trois approches complémentaires et selon nous, indissociables :

- l'approche intégrée du réseau de distribution et des exploitations agricoles desservies,
- la complémentarité entre solutions techniques et organisationnelles,
- l'appropriation des innovations par les bénéficiaires.

### **Du réseau de distribution jusqu'à la plante : une approche intégrée**



Le canal King Abdallah et son réseau de distribution ont été construits dans les années 60. La question majeure de l'économie d'eau, en particulier agricole, a conduit le gouvernement jordanien à entreprendre un vaste programme de modernisation des réseaux d'irrigation de la vallée du Jourdain. C'est ainsi qu'à partir des années 80, la JVA a converti les canaux gravitaires en réseaux sous pression : chaque ferme est raccordée à une borne d'irrigation qui est censée distribuer l'eau sous pression. Cette modernisation des réseaux de distribution n'a cependant pas modifié fondamentalement les pratiques des agriculteurs et les économies d'eau attendues n'étaient à la hauteur des espérances. C'est pour aider la JVA à comprendre les raisons de cet performance en demi-teinte, et surtout pour y trouver des remèdes, que la MREA a initié la mise en place d'un projet pilote nommé IOJoV (*Irrigation optimization in the Jordan valley*).

La mise sous pression devait permettre l'adoption par les agriculteurs de techniques et matériels d'irrigation localisés qui devait entraîner « mécaniquement » une augmentation sensible de l'efficacité globale du système, et à production équivalente, de substantielles économies d'eau.

Dans la réalité, il s'est avéré que :

- la pression de service à la borne étant très inférieure à celle qui avait été envisagée, elle ne permettait pas l'utilisation de matériels modernes d'irrigation,
- aucune mesure d'accompagnement technique et financière n'ayant été mise en place pour les irrigants en parallèle à la modernisation des réseaux, peu d'agriculteurs ont changé leurs anciennes pratiques.

Les défaillances du service de l'eau obligent ainsi les agriculteurs à mettre en place des stratégies individuelles de contournement (usage illégal d'eau, dégradation des équipements, utilisation de réservoirs...) qui aggravent les dysfonctionnements du système de distribution. Ce cercle vicieux se traduit par une efficacité globale du système qui reste bien en deçà de ce qu'elle pourrait être.

A travers le projet IOJoV, la MREA et la JVA ont mis en œuvre une démarche originale de recherche-action visant à trouver des solutions qui permettent de sortir de ce cercle vicieux. Pour cela, il fallait d'une part offrir aux agriculteurs un service de l'eau fiabilisé (garantie des conditions de distribution, particulièrement en termes de pression comme le montrent les relevés de pression présentés en annexe 1), et d'autre part, inciter ces derniers à adopter des techniques et matériels d'irrigation modernes économes en eau (cf. références en annexe 2).

Abordant les deux questions simultanément, le projet a entrepris la réhabilitation du réseau et la modernisation de sa gestion pour assurer un service de l'eau garanti, et aidé les agriculteurs, techniquement et financièrement, à adopter des matériels et des pratiques d'irrigation localisée tout en abandonnant leurs comportements individualistes.

### **Complémentarité entre innovations techniques et organisationnelles**

Au-delà des seules innovations techniques, le projet s'est intéressé aux innovations organisationnelles nécessaires à l'amélioration du système. C'est ainsi que l'organisation de la gestion du système de distribution a été entièrement revue, et qu'une nouvelle organisation des irrigants, ainsi qu'une redéfinition des tâches et des responsabilités entre la JVA et les irrigants ont été mises en place. Sans ces réformes organisationnelles, il est à craindre que les innovations techniques introduites seraient restées sans effet.

### **L'appropriation des innovations par les bénéficiaires**

Les innovations techniques et organisationnelles ayant été identifiées et mises au point avec les bénéficiaires, elles sont par nature adaptées à leurs besoins et donc adoptées plus aisément. L'identification, la mise au point et la diffusion des innovations du projet se sont fondées sur 4 grands principes que nous illustrons à l'aide de quelques exemples :

#### *Une solution spécifique pour chaque situation*

La situation de chaque agriculteur est spécifique, et souvent différente de celle de son voisin. Les solutions passe-partout n'existent pas et il faut généralement adapter l'innovation à chaque situation particulière.

C'est ainsi par exemple que pour la fertilisation, des pompes à injection modernes ont été recommandées à certains agriculteurs, et des tanks à engrais pour d'autres.

#### *Les bons arguments pour convaincre*

Dans une partie de la vallée du Jourdain l'eau est quasiment gratuite. Autant dire que les agriculteurs de cette zone, producteurs de fruits et légumes destinés à l'export, sont totalement insensibles aux messages préconisant des économies d'eau. Il vaut mieux mettre l'accent sur l'impact des techniques et pratiques d'irrigation sur la consommation d'engrais, qui eux sont chers.

Dans le Nord de la vallée, où la ressource en eau est plus critique pour des vergers adultes, l'accent sera mis sur l'homogénéité de l'irrigation pour convaincre à l'optimisation.

#### *Une démonstration vaut mieux qu'un long discours*

Le projet a systématisé la mise en place de parcelles de démonstration dans des fermes appartenant à des agriculteurs motivés par le changement, et susceptibles d'entraîner les autres. Ces fermes ont fait l'objet de nombreuses visites organisées à l'intention des autres agriculteurs, leur donnant ainsi la possibilité de discuter entre agriculteurs de l'intérêt des innovations, voire de tester eux-mêmes certains matériels. Ces visites étaient organisées sous forme de « field day ». Les participants peuvent tester de nouveaux filtres, réaliser des tests d'uniformité, se familiariser avec de nouveaux outils (manomètre portatif, tuyau collecteur, méthode Pilazo...). Le formateur agit ici en tant que facilitateur et l'échange d'expériences entre agriculteurs est privilégié.



### Mettre l'accent sur la vulgarisation

De nombreux outils de vulgarisation (manuel pratique d'irrigation, brochures plus ou moins spécialisées, articles de presse...) ont été réalisés et diffusés, avec le souci permanent d'adapter leur contenu et leur forme aux sujets traités et au public cible. En outre, un logiciel d'aide à la conception de réseau à la parcelle a été mis au point et mis à la disposition gratuite des agriculteurs. Néanmoins, il est important de souligner que la vulgarisation a porté ses fruits grâce à la mise à disposition d'ingénieurs qualifiés ainsi que de subventions en équipements qui ont permis à de nombreux agriculteurs de changer leurs pratiques à moindre frais.



### **Enseignements**

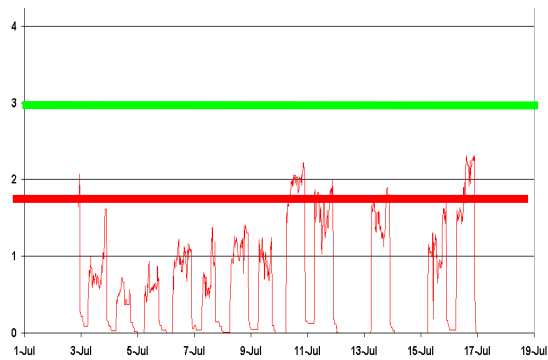
Le résultat le plus probant du projet IOJoV est sans nul doute d'avoir réussi le changement d'échelle : une structure locale de gestion et d'aménagement (la JVA) a repris et s'est approprié un modèle et des méthodes mises au point à petite échelle sur un site pilote par la coopération française.

A travers le projet IOJov, la vallée du Jourdain est ainsi devenue un véritable laboratoire d'études des processus de modernisation de périmètres d'irrigation gravitaire. Ce projet de recherche-action conduit par la MREA permet de tirer quelques enseignements majeurs, qui valent sans doute pour d'autres réseaux en cours de modernisation :

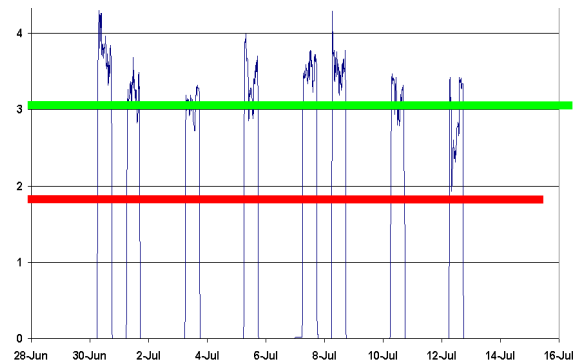
- il est fondamental d'aborder simultanément les problèmes relatifs à l'amélioration du service de l'eau (réseau, distribution...) et ceux des techniques et matériels d'irrigation à la parcelle ;
- seule une approche concertée entre gestionnaires de réseaux et usagers permet une réelle amélioration des conditions de distribution ;
- la seule réponse technique à des problèmes techniques n'est pas suffisante si on ne traite pas parallèlement les problèmes organisationnels et institutionnels qui sont bloquants ;
- quelle que soit la pertinence technique de l'innovation, c'est l'appropriation de cette innovation par les acteurs locaux qui en fait sa valeur.

## ANNEXE 1:

Débits moyens reçus aux bornes avant et après le projet pilote (Projet pilote TO2-2002)

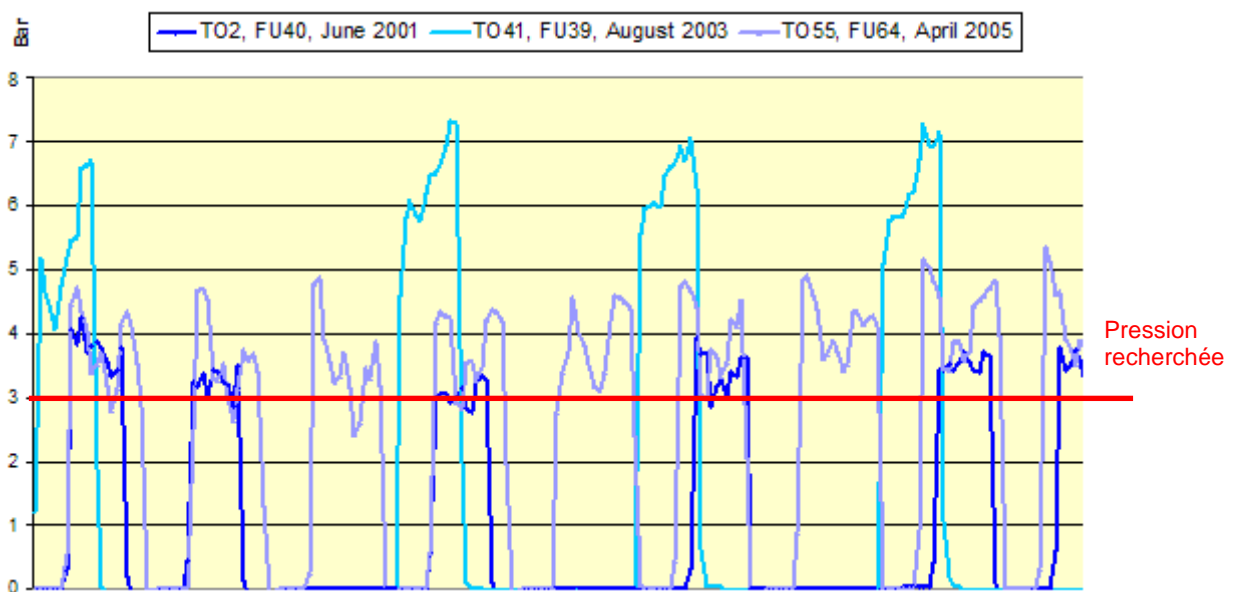


Situation avant projet



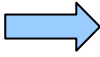
Situation pendant le projet

Débits moyens reçus aux bornes après les projets pilotes (TO2,41,55)




## ANNEXE 2:

### Impact de l'introduction de techniques d'irrigation pressurisée dans des exploitations irriguées en gravitaire

| <b>FERMES D'AGRUMES EN IRRIGATION GRAVITAIRE</b><br>- Manque de moyens financiers<br>- Manque de connaissances techniques<br>- Eau distribuée par un système collectif gravitaire ou sous faible pression, pas de moyen de stockage ni de remise sous pression à la parcelle |  |   | Efficience globale faible : environ 50 %<br>Uniformité de l'irrigation minimum<br>Production hétérogène |  |
|--|--|--|---|--|
| Innovation testée  | Modèle   | Indicateurs techniques   | Indicateurs économiques   |  |
| <b>Passage d'un système gravitaire à un système sous pression :</b><br><br>« Tuyau-ouvert »<br>Micro-asperseur<br>Goutte-à-goutte  | <b>Système de quota avec restriction :</b><br>exemple du nord de la vallée du Jourdain | L'efficience passe de 50 à 85 %<br><br>Réduction du déficit en eau : 85 %<br><br>Production :<br>Augmentation de 50 % (+ 6 t/ha) | Valeur ajoutée nette annuelle : + 90 %  |  |

## Impact de l'optimisation des systèmes d'irrigation sous pression

| <b>FERMES UTILISANT DES SYSTEMES D'IRRIGATION PRESSURISES</b><br>- Mauvaises conditions de distribution depuis le réseau secondaire<br>- Manque de connaissances techniques  |                        |  | Efficience globale reste faible : 50 à 75%<br>Emetteurs fonctionnant bien en deçà de leur pression nominale (0.2 bar au lieu de 1)<br>Fort pourcentage de colmatage des émetteurs |  |
|--|------------------------|---|---|--|
| Innovation testée  |                        | Modèle  | Indicateurs techniques  | Indicateurs économiques  |
| <b>Optimisation du design:</b><br>- Réduction de la taille des postes<br>- Augmentation du diamètre des tuyaux pour réduire les pertes de charge<br>- Changement des émetteurs : réduction du débit nominal<br>- Augmentation de la surface mouillée<br>- Choix d'une pompe aux caractéristiques adéquates (débit, pression) | Agrumes                | Vallée du Jourdain  | L'efficience passe de 65 à 85 %<br><br>Production : Augmentation de 18 %  | Valeur ajoutée nette annuelle : + 47 %                                     |
|  | Légumes de plein-champ | Vallée du Jourdain et d'Al Bathan   | L'efficience passe de 70 à 90 %<br><br>Production : Augmentation de 10 %  | Valeur ajoutée nette annuelle : + 45 %<br>Coût d'installation : 200 EUR/du |
|  | Légumes sous serres    | <b>Eau bon marché :</b><br>Vallée du Jourdain                                     | Uniformité: 95 %<br>Production : Augmentation de 16 %   | Valeur ajoutée nette annuelle : + 15%                                      |