

## **Détermination de quelques Indicateurs de Mise en Valeur en Zones Collinaires à partir des Petites Retenues au Nord Ouest de la Tunisie**

**Khlifi Slaheddine<sup>1</sup>, Ghazouani Najla<sup>1</sup>, Hammami Mohamed<sup>2</sup> Belhadj Naoufel<sup>3</sup>, et Benhaha Mohamed Naoufel<sup>4</sup>**

*(1) Dpt Envir. Améng. - ESIER, Medjez el Bab Route du Kef-Tunisie 9070, skhlifi@ulb.ac.be*

*(2) ESA Mateur Route de Tabarka Bizerte, Tunisie*

*(3) Dpt Envir. ISTEUB, 2 rue de l'Artisanat, Chargaia II, 2035 Tunis, naoufel.belhadj@ponts.org*

*(4) DG/ACTA – Min. de l'Agr. et des Res. Hyd., Rue Alain Savary, Tunis Belvédère 1002*

### **Abstract**

The aim of this work is to assess the transformations of the farming systems around the small hill dams in the North-West Tunisian area. The study sample was composed of eight representative sites with capacities ranged from 60,000 m<sup>3</sup> to 300,000 m<sup>3</sup>. A socio-economic survey was carried out, with the farmers using the mobilized resources, in order to appreciate the parameters of the transformation. The income, the total surface, the surface of the fruit-trees and the herd size explain the changes of the farming systems through the sampled peasants. Before the creation of these hill dams, only a few farmers practice the irrigation on very restricted plots, generally for subsistence framing. 80% of the surveyed farmers introduced the irrigation practice in their farming systems when water was available. The land use around the reservoirs shows that the number of the fruit-trees practicing framers increased.

### **Introduction**

En Tunisie, la création lacs collinaires a touché l'ensemble des gouvernorats de la zone semi-aride et sub-humide (Nasri, 2002). Leur réalisation dans telles zones est censée résoudre ou réduire aussi bien la gravité du problème posé par l'érosion que la mobilisation du maximum des eaux de ruissellement perdues chaque année dans la mer et les sebkhas (D/CES, 1993). Mobiliser une partie de ces écoulements et les stocker pour divers usages constitue une valorisation des ressources hydriques dans un pays de faibles potentialités (Albergel et Rajeb, 1997). Les lacs collinaires sont affectés pour le développement de l'agriculture, la protection contre les crues et la dégradation des infrastructures à l'aval (village, routes, terres agricoles...), la régularisation et la conservation des flux hydriques, la création des réservoirs pour l'usage domestique et l'abreuvement du cheptel ou le renforcement de l'élevage par le biais d'une amélioration de production fourragère. Par ailleurs, les lacs collinaires se présentent comme une alternative adoptée par les planificateurs pour amorcer une dynamique sociale et économique locale (Selmi et Zekri, 1995). L'usage de l'eau permet d'introduire de nouvelles spéculations rentables, notamment le maraîchage et l'arboriculture dont la marge brute peut atteindre dix fois celle de la céréaliculture traditionnelle extensive et l'exploitation de l'eau peut être à l'origine de la création d'un supplément de revenu annuel important qui se traduit par l'amélioration de l'habitat et une spéculation foncière sur les terres jouxtant les lacs (Albergel et *al.*, 2004).

Ces dernières années, plus de sept cent ouvrages ont été construits pour une capacité totale de près de 72 hm<sup>3</sup> (Habaib et Albergel, 2001). Selon les services du Ministère de l'Agriculture et des ressources hydrauliques, 34 lacs collinaires se localisent à Jendouba d'une capacité totale

de 3 hm<sup>3</sup> permettent de faire bénéficier près de 500 ha de l'irrigation ou d'arrosage autour de 21 ouvrages, soit 60% de l'ensemble des réalisations de la région. A travers un échantillon de lacs collinaires, la présente étude se propose d'apprécier les indicateurs relatifs à l'exploitation de l'eau au niveau des zones collinaires relativement déshéritées dans la région de Jendouba, Nord ouest de la Tunisie.

### **Matériels et méthodes**

L'échantillon d'étude a été identifié en se basant sur la typologie des ouvrages de la région dans l'optique de permettre la généralisation des résultats obtenus à l'ensemble des sites de la zone étudiée (Khlifi et al., 2003). En tenant compte des précipitations moyennes annuelles, des apports hydriques, des capacités des ouvrages, de la disponibilité de l'eau, des espaces irrigués et de l'occupation du sol, les ouvrages sur les oueds *Cheibet el Baguer, Atteb, Kharrouba, Jinna, H'lifet, Oum Alia, Fathiza I et Maleh II* ont été retenus.

La superficie irrigable, autour de l'échantillon des lacs collinaires objet de la présente étude, est de l'ordre de 190 ha avec un nombre de bénéficiaires de près de 120 exploitants. L'irrigation, assurée par un réseau le plus souvent mobile, est pratiquée par une vingtaine de groupes motopompes, des conduites en PVC, des rampes et des asperseurs. Une enquête socio-économique a été menée auprès d'un échantillon de 37 exploitants choisis de façon aléatoire. Cette enquête, ayant pour objectif l'identification et l'analyse de l'évolution des systèmes de production autour des lacs collinaires, porte sur l'identification de l'exploitation, le système de culture et les pratiques culturales en particulier l'irrigation et/ou l'arrosage, la production animale et l'impact des activités sur le revenu agricole. L'évolution de chacun de ces paramètres, depuis la situation de référence à la situation actuelle, a été évaluée.

### **Résultats et discussion**

Globalement et depuis la création des lacs collinaires, des mutations plus ou moins profondes des systèmes de production sont visibles. Toutefois, elles semblent être ni totales et ni imputées au seul facteur eau mobilisée par les ouvrages. La première constatation, qui a marqué la période couverte par l'étude, apparaît au niveau de l'adoption de l'irrigation ou l'arrosage par la grande majorité des paysans et l'augmentation de la superficie plantée dont le taux de progression est de plus de 80%. Cette tendance vers le développement de l'arboriculture, en particulier l'olivier, s'explique par le caractère aléatoire de la disponibilité de l'eau dans les lacs et les faibles besoins de l'olivier. Pour le reste des transformations, notamment celles liées aux choix et à la conduite culturale et animale, plusieurs stratégies paysannes, face à l'irrigation, ont été identifiées.

#### ***Modification du système de culture et accroissement du taux de plantation***

Avant la création des lacs collinaires, le système de culture était basé sur les cultures de subsistance, céréales et fourrages ; avec pour certains exploitants la présence de quelques pieds d'olivier. Après la mise en eau des ouvrages, l'ensemble des paysans semble saisir l'occasion pour diversifier leurs activités. En effet, l'introduction des cultures maraîchères et l'extension et/ou l'introduction de l'arboriculture ont été réalisées au détriment de la céréaliculture et des cultures fourragères. Des études antérieures ont rapportés des mutations similaires à Kairouan, en milieu semi-aride (Selmi et Zekri, 1995). Le taux de plantation était entre 3% et 15%, pour une moyenne des enquêtés de 8,5%, lors de la situation de référence et a dépassé plus de 20% actuellement. Toutefois, des comportements différents ont été observés d'un site à l'autre et selon les stratégies paysannes. L'installation des plantation, l'olivier, est considéré la spéculation la plus intéressante face à l'incertitude de la disponibilité des ressources mobilisées (Hamdi, 2003; Selmi et al., 2001).

### ***Evolution des superficies irriguées et du taux d'intensification***

Avant la mise en eau des lacs collinaires, l'irrigation était limitée à de faibles parcelles comme potagers familiaux. Actuellement, les superficies irriguées sont en augmentation d'une saison à l'autre, essentiellement les plantations. Les espaces irrigués sont, ainsi, dominés par l'olivier, les cultures maraîchères et dans une moindre mesure, les cultures fourragères et la céréaliculture en irrigation de complément. Le taux d'intensification était de l'ordre de 110% en situation de référence pour atteindre près de 135% quelques années après la réalisation des ouvrages. Ces taux d'intensification, relativement élevés, dépendent des caractéristiques des ouvrages et du comportement des paysans.

### ***Evolution de la production animale***

Lors de la situation de référence, l'élevage correspond à des bovins de race locale et des ovins, avec des effectifs variables selon la taille des exploitations et la situation du paysan. Après la construction des retenues collinaires, l'effectif global des bovins a augmenté; toutefois, certains exploitants ont introduit l'élevage ou ont procédé à des augmentations de leur effectif alors que sa régression est visible chez d'autres exploitants, indiquant des stratégies distinctes. Le recours au bovin de race pur, essentiellement les races *Swiss* et *Holstein*, est de plus en plus important. L'élevage ovin correspond, exclusivement, à la race *barbarine*. Selon les déclarations des enquêtés, la productivité du bétail a été améliorée. Cette amélioration semble être en rapport avec une meilleure abondance du fourrage, surtout pour les bovins, et une meilleure conduite des troupeaux.

### ***Amélioration de revenu agricole***

Le revenu agricole moyen, par exploitation, a été évalué à 6 800 DT/an et à 16 200 DT/an respectivement avant et après la réalisation des lacs collinaires indiquant un accroissement substantiel, soit plus de 100%. Toutefois, cet accroissement varie d'un type d'exploitation à un autre et selon les ouvrages. L'utilisation de l'irrigation se traduit par des gains de production, relativement, importants (Barron et Okwach, 2005; Oomen et al., 1990 ; Oweis et Hachum, sous impression). Egalement, l'accroissement du cheptel, et surtout sa conduite, sont à l'origine de telles augmentations du revenu agricole. Les accroissements actuels vont être consolidés comme conséquence de l'entrée en production des plantations oléicoles ayant touchées de vastes étendues autour des lacs collinaires tel que rapporté par Hamdi (2003) et Selmi et al. (2001).

### ***Mutations de systèmes de production***

La typologie des systèmes de production, basée sur la taille des exploitations, le recours à l'irrigation, la pratique de l'arboriculture fruitière et de l'élevage, a mis en évidence la présence de sept et six types, respectivement avant et après la construction des retenues collinaires. Les systèmes de production rencontrés lors de la situation de référence sont : les petites exploitations à base de grandes cultures en pluvial ; les petites exploitations dont le système est basé sur les céréales et l'arboriculture ; les petites exploitations associant l'élevage aux grandes cultures ; les moyennes exploitations à base de grandes cultures en pluvial ; les moyennes exploitations à base d'élevage et de cultures annuelles en pluvial ; les grandes exploitations à base de grandes cultures en pluvial et d'élevage et, enfin, les grandes exploitations à base de cultures annuelles en pluvial, d'arboriculture fruitière et d'élevage. Après la construction des lacs collinaires, seules les petites exploitations à base de cultures annuelles en pluvial avec l'élevage persistent, alors que de nouveaux types émergent. Il s'agit des petites exploitations à base de cultures annuelles en pluvial et en irrigué et de l'élevage ; des petites exploitations

diversifiées comportant les cultures irriguées ; des moyennes exploitations à base de cultures annuelles en irriguées en plus celles en pluviale et de plantations fruitières ; des moyennes exploitations diversifiées comportant des cultures irriguées et des grandes exploitations diversifiées, associant l'irrigation.

## Conclusion

Il ressort de cette analyse sur les indicateurs de mise en valeur agricole, en rapport avec les stratégies paysannes exerçant leurs activités autour des lacs collinaires, que les transformations diffèrent d'un type à un autre et ce selon les atouts et contraintes de fonctionnement se reproduisant dans chacun des types identifiés. Comme partout dans les campagnes du monde, les paysans sont certes opportunistes, mais certains restent en même temps prudents face à toute intervention provenant de l'extérieur. Ainsi, l'eau collectée dans les lacs peut déclencher une dynamique interne mais aucun ne peut garantir sa disponibilité pendant les périodes de pointe c'est la raison pour laquelle les transformations ne sont parfois peu profondes ou non générales. A cette incertitude relative à la disponibilité de l'eau dans les ouvrages, il faut ajouter aussi que l'eau à elle seule ne peut pas inciter un processus de développement durable et intégré. D'autres actions et mesures devraient accompagner l'arrivée de l'eau pour garantir sa valorisation et ses impacts positifs sur l'emploi et le revenu des paysans.

## Remerciements

Ce travail a été réalisé dans le cadre de la convention de recherche intitulée « *Transformations des systèmes de production autour des lacs collinaires* » entre l'ESIER Medjez el Bab et la DG/ACTA, financé sur un don de l'Union Européenne.

## Références bibliographiques

- Albergel J., Nasri S., Boufaroua M., Droubi A. et Merzouk A. Petits barrages et lacs collinaires, aménagements originaux de conservation des eaux et de protection des infrastructures aval : exemples de petits barrages en Afrique du Nord et au Proche-Orient. *Sécheresse* 2004 ; 15 : (78-86) p.
- Albergel J. et Rajeb M. N. Les lacs collinaires en Tunisie : enjeux, contraintes et perspectives. *Compte Rendu Acad. Agric. Fr.* Mars 1997 ; (77-88) p.
- Barron J. and Okwach G. 2005. Run-off water harvesting for dry spell mitigation in maize (*Zea mays* L.): Results from on-farm research in semi-arid Kenya. *Agricultural Water Management* 74: (1-21)p.
- D/CES. Stratégie nationale de la Conservation des Eaux et du Sol (1990-2000). Copie revue et modifiée. Note de la Direction de la CES-Ministère de l'Agriculture. 1993 ; 53p.
- Habaieb H. Albergel J. Vers une gestion optimale des ressources en eau : exemple de la Tunisie. Séminaire international « Hydrologie des Régions Méditerranéennes ». PHI-V, documents techniques en hydrologie. Paris-Unesco. 2001 ; (187-193) p.
- Hamdi S. 2003. modélisation stochastique de l'usage agricole de l'eau et développement durable autour des lacs collinaire : application à la retenue de Djbel Hallouf dans le gouvernorat de Kairouan en Tunisie semi-aride. Acte de séminaire « Gestion du risque eau en pays Semi-Aride » organisé par la "SHF" à Tunis, 20-22 Mai 2003.(203-209)p.
- Khlifi S., Hammami M., Baccouche S. : Typologie des lacs collinaires et choix de l'échantillon. Rapport d'avancement de la première année de la convention de recherche « Transformation des systèmes de production autour des lacs collinaires » ESIER Medjez el Bab et DG/ACTA, 2003. 37p.
- Nasri S. Hydrological effects of water harvesting techniques: A study of tabias, soil contour ridges and hill reservoirs in Tunisia. Doctoral thesis - Lund Institute of Technology, Lund University, Sweden. 2002; Report n° 1030. 179p.
- Oomen J. M. V., DeWoolf J. and Jobin R. 1990. Health and irrigation. Inter. Institute for Land and Reclamation and Improvement, Publication 45 Wageningen, the Netherlands, 304p.
- Oweis T. and Hachum A. in press. Water harvesting and supplemental irrigation for improved water productivity of dry farming systems in West Asia and North Africa. *Agricultural Water Management*.
- Selmi S., Sai M. S. et Hammami M. 2001. La valorisation des ressources en eau aléatoires et non pérennes par le développement de l'olivier autour des lacs collinaires en Tunisie. *Sécheresse* 12:(45-50)p.
- Selmi S. et Zekri S. Evaluation économique et environnementale des lacs collinaires en Tunisie : le cas d'El Gouazine (Ouesslatia - Kairouan). In : R. Pontanier, A. M'Hiri, N. Akrimi, J. Aronson & E. Le Floch'h: « L'homme peut-il refaire ce qu'il a défait ? » Edition John Libbey Eurotext, Paris 1995 ; (439-448) p.