

# **Techniques traditionnelles de conservation de l'eau et des sols dans les zones arides et semi-arides de la Tunisie**

**BOUFAROUA Mohamed, YEMNA Karim**

Direction de la CES, DG/ACTA, Tunis

Courriel : [boufaroua@francite.fr](mailto:boufaroua@francite.fr)

---

## **Résumé**

La production agricole de la Tunisie a toujours été limitée par la disponibilité des ressources en eau et en sol. L'Etat tunisien a orienté depuis longtemps le financement vers la mobilisation des eaux de surface dans les grands barrages. Mais les sites disponibles sont limités et leurs eaux pas toujours à portée des paysans vivant sur les versants.

Mais depuis les romains et même avant, les paysans ont développé des techniques leur permettant de récolter les eaux de ruissellement dans leurs champs, dans des citernes, ou dans le lit des oueds. Ce sont ces méthodes « douces » qui sont décrites dans ce document : jessours en milieu aride, tabias en zone sahélienne, mulch, culture en courbe de niveau, bandes enherbées, cordons de pierres sèches, etc... Ces techniques traditionnelles ont l'avantage d'être gérées par les familles paysannes, de n'entraîner aucune nuisance et d'améliorer le bilan hydrique et la production végétale et de maintenir un minimum de population à la campagne.

**Mots-clés : Tunisie, techniques traditionnelles, CES, zones arides, zones semi-arides.**

**Abstract : Traditionnal SWC techniques for arid and semi-arid areas of Tunisia.**

The agricultural production in Tunisia has been always limited by soils & water availability. The Tunisia State try to get funds for surface water mobilisation in large reservoirs. But areas usefull for dams are limited and the water from these reservoirs are not available for farmers living in the mountains.

But from the Romans time and even before, farmers have developped systems to catch runoff in their fields, in cisterns and in the wadi river beds.

In this paper these methods are described : jessours in arid areas, tabias in sahelian zones, stone bunds, tillage on the countour, grasslines, etc..

These traditionnal techniques have the advantage to create no nuisance downslope, to improve the water budget and the production, and finally to maintain a minimum population in these very arid country.

**Key words : Tunisia, Traditionnal techniques , SWC, arid areas, semi-arid areas**

# TECHNIQUES TRADITIONNELLES DE CONSERVATION DES EAUX ET DES SOLS DANS LES ZONES ARIDES ET SEMI-ARIDES DE LA TUNISIE

## *INTRODUCTION :*

La production agricole en Tunisie a toujours été lourdement affectée par des facteurs limitant et dont les plus significatifs sont :

- terres cultivables limitées parfois dangereusement occupées par l'extension urbaine et menacées par le phénomène de l'érosion ;
- aléas climatiques à l'origine d'incertitudes sur les productions ;
- ressources en eaux limitées entraînant une compétition entre l'agriculture, l'industrie et l'eau potable.

Pour faire face à une telle situation l'état Tunisien et les responsables de la politique agricole ont orienté les financements vers la mobilisation des eaux et plus spécialement dans les zones arides et semi-arides où le déficit hydrique est extrêmement important.

Ces grand efforts pour la mobilisation des eaux de surface pour l'irrigation et dont l'objectif principal est l'intensification agricole ont été à l'origine de la création de périmètres publics irrigués financés par l'Etat.

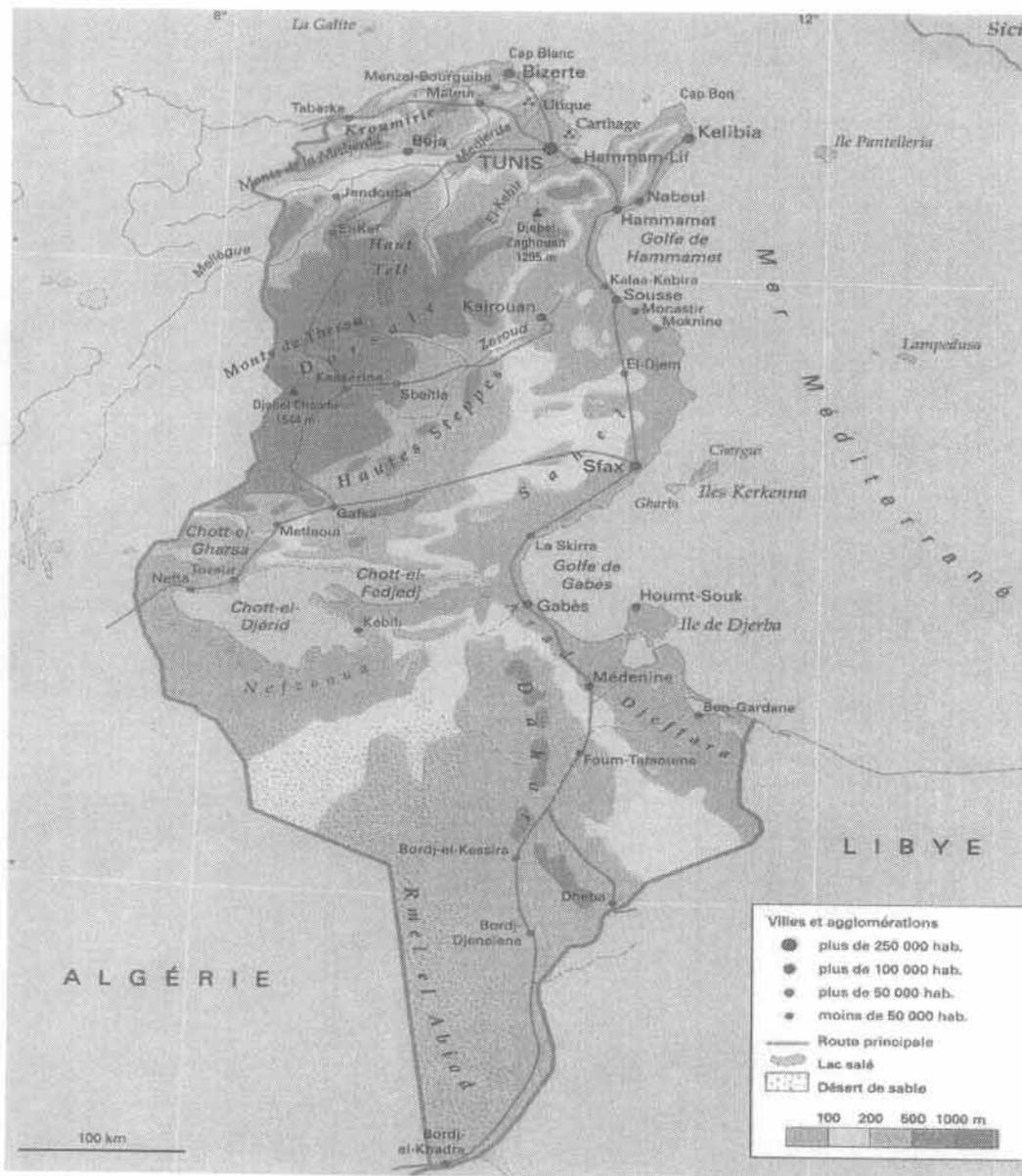
Dans plusieurs zones du pays notamment dans les régions arides et semi-arides, où l'eau est une monnaie rare et les ouvrages de grande hydraulique ne peuvent pas être justifiés compte tenu des apports très limités et de l'Evapotranspiration très importante, des techniques innovantes de conservation des eaux et du sol ont été adoptées. Différentes pratiques de collecte et de gestion de l'eau ont été développées à partir de stratégies paysannes et ont donné naissance à des stratégies locales où l'Etat est un agent de formation et d'encadrement.

Il faut dire qu'un certain équilibre a été trouvé car malgré la présence permanente des services de l'Etat dans la parcelle agricole, les exploitations familiales ont développé des stratégies adaptatives selon les contraintes rencontrées.

# 1. RESSOURCES EN EAU EN TUNISIE

## 1/ Facteurs limitant les ressources en eau et la production agricole dans les régions arides et semi-arides de la Tunisie:

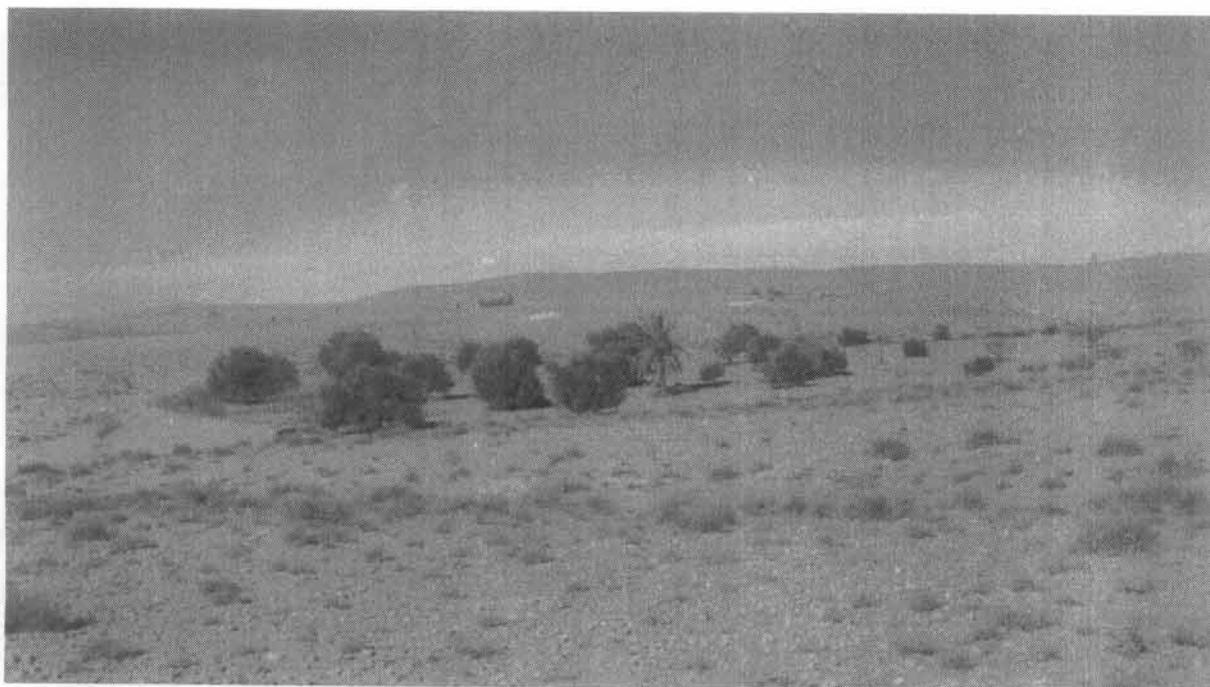
La Tunisie est un pays d'environ 160.000Km<sup>2</sup> de superficie, limitée au Nord et à l'Est par la mer méditerranée, à l'Ouest par l'Algérie et au Sud par la Jamahiriya Libyenne (voir carte).



**Terrasses et jessours pour la protection contre les inondations et la mise en culture des terres (photo 1).**



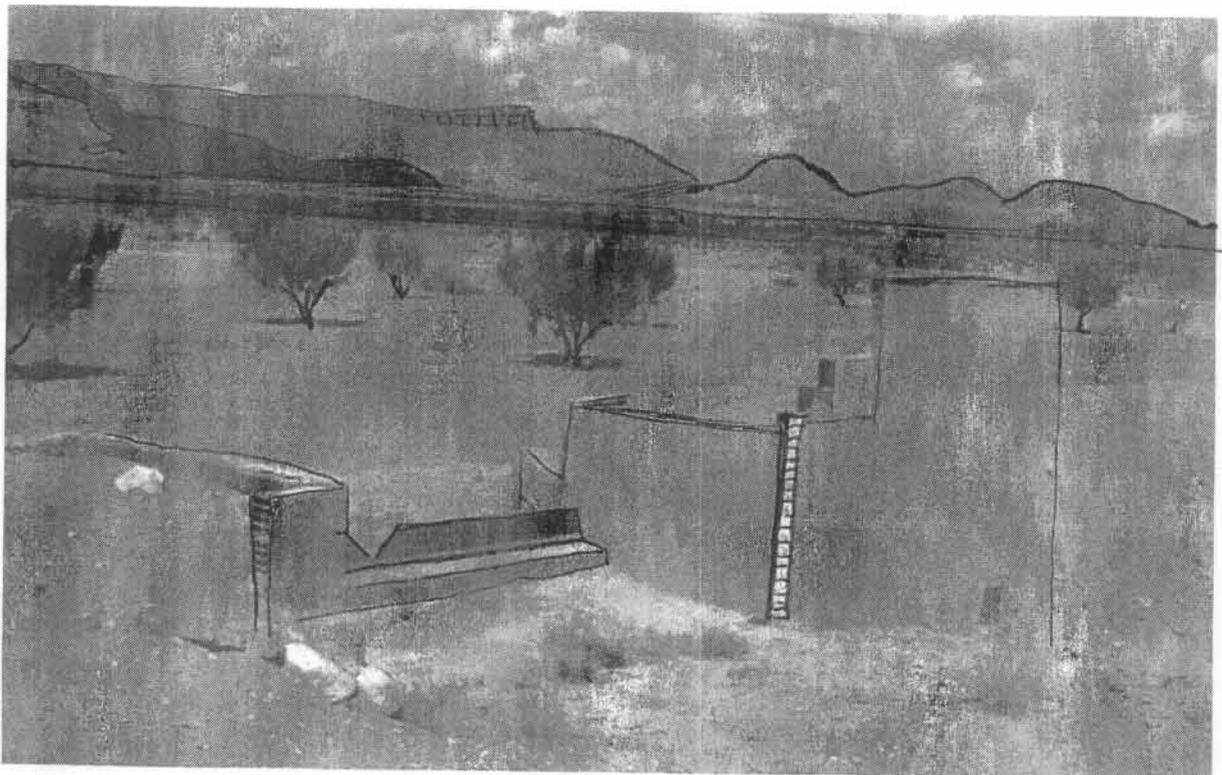
**LES JESSOURS DE MATMATA : Un système adéquat pour la collecte des eaux de ruissellement et leur concentration dans les bas-fonds optimisés pour la culture (photo 2).**





**LES TABIAS AU SUD DE SIDI BOUZID : Un moyen efficace de collecte des eaux de ruissellement pour la plantation et de protection contre les inondations lors des crues exceptionnelles (photo 4).**

**Équipement pour le suivi hydrologique l'alimentation en eau d'une parcelle aménagée par un système de tabias à Bouhedma ( photo 5).**



2- Techniques douces pour la conservation de l'eau et du sol :

### **2-1- Protection du sol par le mulch :**

Le mulch désigne tous les résidus de récoltes laissés sur le sol en vue de le conserver pour retenir les eaux de pluie en les empêchant de ruisseler .

Le mulch agit de trois façons différentes :

1/ par la matière organique qu'il apporte, il enrichit le sol et améliore ses qualités physiques en augmentant la perméabilité;

2/ il protège des effets d'érosion par le vent;

3/ il empêche de former sur la surface du sol une mince couche compacte s'opposant à la pénétration de l'eau. la couverture de débris végétaux empêche les gouttes de pluie de frapper directement le sol et de ce fait la surface reste poreuse et l'absorption de l'eau s'effectue plus rapidement .

Les expériences de recherche ont montré que l'absorption de l'eau par un sol couvert de graminées est sept fois plus forte que pour un sol cultivé mais nu (M.Duley).

Cette couverture du sol participe dans la dissipation de l'énergie cinétique des gouttes de pluie qui est en fonction de l'intensité des pluies et dont le formule est :

$$E = K.J^{1/2}$$

Sans couverture végétale, l'énergie dissipée au contact du sol a deux effets, éclater la terre autour d'un point d'impact et tasser le sol . Des travaux de recherche ont montré que, pour une forte pluie, les projections peuvent atteindre un rayon de 1,50m et élever à 0,75 m au dessus du sol.

### **2-2- Cultures en bandes alternées et en courbes de niveau :**

Les avantages d'un bon assolement, assurant en particulier une couverture convenable du mulch, peuvent être très fortement accrus par la culture en bandes alternées. Cette technique qui peut être non acceptée par l'agriculteur, au début, à cause de la crainte que la culture soit rendue trop difficile par des places trop petites avec des raies insuffisamment longues .

Mais, à notre avis, de tels inconvénients sont largement compensés par les avantages;

- du travail du sol selon les courbes de niveau ;
- d'un bon assolement ;
- de la possibilité d'utiliser sans pertes excessives de sol et d'eau des terrains auxquels les grandes cultures sont difficilement applicables (sols trop sableux ou trop forte pente);
- de l'écoulement sans ravinement brutal des excès d'eau.

On distingue trois possibilités pour cette technique :

**a/ Les bandes alternées en courbe de niveau:**

Dans ce cas, les bandes sont limitées par les courbes de niveau et sont cultivées en suivant une rotation définie basée sur l'assolement (biennal, triennal)

Ce mode de culture est utilisé contre l'érosion par les eaux.

**b/ Les bandes alternées rectilignes :**

Les bandes, sont dans ce cas, de largeur uniforme, mais leurs limites n'épousant pas les courbes de niveau. Disposées perpendiculairement à la pente générale, elles ont été utilisées contre le ruissellement mais avec des résultats bien moins bons que ceux obtenus de bandes en courbe de niveau.

Des bandes de largeur uniforme et rectilignes sont par contre efficaces contre l'érosion éolienne . Elle doivent être orientées, perpendiculairement à la direction des vents dominants .

**c/ Les bandes tampon:**

Ce sont des bandes irrégulières, semées de graminées ou de légumineuses et placées entre les planches de cultures sarclées ou de céréales . Ces bandes de largeur variable occupent de préférence les parties les plus abruptes du profil. De préférence ce sont des plantes fourragères vivaces qui servent ainsi de tampon en permanence quelles que soient les cultures des bandes voisines.

La plupart du temps, cette technique de bandes alternées, est associée à la culture en courbes de niveau qu'il facilite car il matérialise sur le terrain le contour à suivre.

L'efficacité est augmentée par l'emploi d'engrais pour obtenir en particulier une herbe vigoureuse et dense.

Il y a plusieurs façons de concevoir les lignes de séparation des bandes.

Parfois elles sont toutes en courbe de niveau mais lorsque le terrain est relativement régulier on peut avoir plusieurs lignes parallèles à une courbe maîtresse. Du point de vue de contrôle du ruissellement ce système est toutefois très imparfait . Un tel système a été peu à peu abandonné.

La solution retenue peut être une combinaison entre bandes de largeur uniforme et bandes de largeur variable, par exemple cultures en ligne dans les premières et fourrages permanents dans les seconds.

Une question peut être fréquemment posée en ce qui concerne la culture en bandes : quelles largeur donner aux bandes? Il est évident de se résoudre à un compromis , l'efficacité maximale n'étant obtenue qu'avec des bandes très étroites alors que les nécessités ou les commodités de la culture conduisent à une tendance inverse. Selon les américains le maximum à ne pas dépasser est environ 50m, chiffre valable en Tunisie à notre avis. Il est toutefois techniquement plus intéressant de se tenir au dessous de ce chiffre et de telles bandes peuvent aller jusqu'à 20m. Toutefois, il est plus intéressant

d'avoir des bandes plus larges suivant fidèlement les courbes de niveau que des bandes plus étroites mais s'en écartant trop sensiblement.

### **2-3- Labour en courbe de niveau:**

Sur un sol de même pente, les courbes de niveau seraient des droites parallèles . Un tel cas ne se rencontre jamais dans la nature puisque le terrain est toujours plus ou moins irrégulier . Aux endroits où la pente est plus forte, les courbes de niveau se rapprochent et dans les zones où la pente est faible, elles s'éloignent.

Le labour en courbes de niveau consiste à se fixer des lignes maîtresses en courbes de niveau tous les 40, 50, 100 mètres suivant le terrain et labourer parallèlement à ces lignes.

Chaque ligne limite donc un petit bassin en travers de la pente, recueille les eaux de pluie et les fait infiltrer.

Après piquetage, la courbe de niveau est matérialisée par un premier passage d'une charrue à l'amont des piquets, un second à l'aval et un dernier à l'amont . Un bourrelet d'environ 30 cm se forme donc et pouvant ainsi orienter l'agriculteur dans ses travaux.

Lorsqu'on réalise un plus grand nombre de passages par la charrue, on obtient un bourrelet de hauteur plus importante (environ 50 cm) . Dans ce cas on ne parle plus de courbe de niveau mais d'ados de culture ou de parcours selon l'utilisation.

### **2-4- Les bandes enherbées :**

La matérialisation des bandes enherbées se fait avec tous les types de charrues à socs ou à disques. Un premier passage sera réalisé sur la ligne de piquetage et un second parallèlement à 1 mètre à l'aval tout en laissant une bande non labourée.

Le travail du sol en courbes de niveau ou en ados de culture réduit le ruissellement et l'érosion sur des pentes modérées tout en augmentant la rugosité de la surface du sol. De tels procédés ne favorisent pas les sols peu perméables car l'eau peut ruisseler avec une forte énergie, et provoque ainsi la destruction des ados. Pour être assuré d'avoir évité un tel problème, il serait indispensable de donner une pente d'écoulement aux ados et de construire un lit exutoire depuis la première courbe et déversant dans l'exutoire naturel le plus proche . Ou encore mieux, on fait recours à la solution la plus économique, celle des bandes enherbées.

La distance entre les bandes enherbées est généralement calculée par la formule de BUGÉAT :

$$H = 8p + 2,2$$

avec  $d = H/p$

*H*: dénivelée entre deux bandes (m) ;

*P*: pente du terrain (%) ;

*d:distance horizontale entre deux bandes (m) ;*

Parfois un compromis doit être cherché avec l'agriculteur lorsqu'il désire faire des distances plus grandes.

### **2-5 - Les cordons en pierres sèches :**

Ces ouvrages de conservation des eaux et du sol doivent être toujours être consolidés avec la plantation d'espèces pastorales et d'arbres fruitiers.

La consolidation des courbes de niveau, des ados et des bandes enherbées vise essentiellement les objectifs suivants:

- \* Profiter au mieux de la réserve hydrique retenue par l'ouvrage concerné. En effet, la croissance de la plante dans de telles conditions s'améliore considérablement .
- \* L'agriculteur peut bénéficier directement d'un revenu supplémentaire correspondant à la valeur ajoutée de ces plantations.
- \* Les plantes étant rapprochées (tous les mètres pour le médicaux arborera et triplex, tous les deux mètres pour l'acacia) constituent un piège à sédiments par bande, d'où la formation d'une série de terrasses dont la pente est inférieure à celle de l'impluvium avant l'intervention.

Des résultats de recherches récents (boufaroua, Kaâbia) ont démontré que ces techniques douces réduisent d'une façon considérable les pertes en eau de ruissellement au niveau de la parcelle ce qui augmente la production agricole.

Les principaux résultats obtenus de cette recherche sur les techniques douces de conservation des eaux et des sols dans les régions semi-arides à vocation céréalière en Tunisie peuvent se résumer comme suit:

- \* Une réduction de plus de 50 % de pertes de terre sur la jachère labourée suivant les courbes de niveau par rapport à celle travaillée dans le sens de la pente.
- \* Une augmentation significative de 50 à 30% respectivement dans les rendements du blé en grain et en paille sur les parcelles ayant été traitées en ados consolidés par la luzerne arborescente par rapport à celles labourées dans le sens de la pente.

### **3. APPROCHE D'EXECUTION INTEGREE PARTICIPATIVE :**

Les projets de conservation des eaux et du sol ont dépassé le cadre d'interventions ponctuelles dictées par des conditions particulières pour s'intégrer dans le cadre d'un plan d'aménagement de développement rural prenant en compte la participation effective des bénéficiaires et ce pour un développement agricole durable et participatif .

Les projets de maîtrise des eaux ne doivent pas être perçus d'une façon verticale comme des mesures purement techniques cherchant à augmenter la production des terres et par conséquent les revenus des agriculteurs uniquement .

Lors de l'exécution des différentes composantes du projet, il est indispensable d'associer la population en vue de mettre en oeuvre une démarche de développement participatif intégrant les bénéficiaires dès les stades de planification, programmation et exécution jusqu'à la prise en charge définitive des aménagements en question. Le but essentiel étant d'assurer le maximum de réussite et un changement progressif dans la mentalité d'adoption de l'innovation par les agriculteurs concernés moyennant une étroite concertation entre la population concernée et les différents organes d'intervention et d'encadrement. Une telle démarche cherche essentiellement lors de l'exécution à adopter les objectifs escomptés aux besoins des exploitants.

Le sens classique de la participation (participation pour supporter une partie des coûts) des paysans dans les programmes de développement doit sortir petit à petit des habitudes requises pour ne évoluer dans l'idée de « Agriculteur participant et restant quand même assisté ».

Compte tenu de ce qui précède le développement rural des zones rurales ne doit plus être perçu seulement à travers la croissance des productions et revenus des agriculteurs de des autres agents économiques opérant dans le monde rural.

A ces agents s'ajoute , une autre composante , plus fondamentale, à savoir la participation volontaire, effective et responsable des bénéficiaires à l'effort étatique de développement . Une telle participation est d'autant plus désirée par les bénéficiaires qu'elle aide à la mise en place de programmes émanant et élaborés par les paysans eux mêmes grâce à leur propre effort organisationnel en vue d'une structuration souhaitée et librement consentie.

A cet effet, la participation paysanne doit être conçue à la fois comme fondement de cette promotion et comme moyen de la réaliser . Mieux encore, et dans le perspective du désengagement de l'Etat, cette participation constitue la méthode pédagogique, par excellence, pour préparer la paysannerie à la prise en charge de son développement . Ainsi les programmes d'aménagement élaborés sont de type contractuel s'articulant autour des exploitations concernées.

#### **4. PROBLEMES ET CONTRAINTES RENCONTRES :**

##### ***1- Problèmes et contraintes liés aux zones d'intervention:***

Certaines caractéristiques sociales et économiques dans les zones d'intervention constituent des obstacles pour la réalisation des projets de développement du milieu agricole. Parmi ces contraintes on signale :

L'aspect foncier, caractérisé par la taille réduite des parcelles, le morcellement, le statut indéfini des terres, ne permet pas parfois de réaliser certaines actions;

Et l'environnement socio-économique caractérisé parfois par une forte densité de population, parfois par une activité agricole extensive, une faiblesse des moyens, et des traditions d'exploitation empêchant d'intégrer les techniques conservatoires.

## **2- Problèmes d'ordre organisationnel:**

L'insuffisance au niveau des données de base. Les données de base indispensables pour élaborer des études approfondies sont soit insuffisantes (exemple : impact des aménagements sur le ruissellement et l'infiltration, carte d'occupation des sols ...) soit disponibles à des échelles non convenables (carte de l'érosion à l'échelle 1/200.000 n'est pas assez précise pour faire de projets d'exécution à l'échelle 1/10.000 ...) et ce, malgré de nombreux programmes de recherche lancés.

Un manque important de techniciens veillant à la production du milieu agricole a été enregistré à tous les niveaux (études de base, recherche scientifique, réalisation des projets, suivi et évaluation...). L'application de la législation : les textes législatifs existants sont parfois difficiles à adopter.

## **3- Problèmes liés à la technologie utilisée:**

Malgré son efficacité pour lutter contre l'érosion et maîtriser les eaux, la technologie utilisée présente, des limites et des problèmes. En effet, l'espace à aménager est divisé, travaillé et organisé par les populations qui y vivent. En quelque sorte il est aménagé d'une façon pragmatique.

L'aménagement existant régi par des lois et est en équilibre. toute intervention nouvelle va rompre cet équilibre. Il serait illusoire de penser que le passage de l'un à l'autre des aménagements se fera dans la sérénité totale. Il faut accepter et prévoir une période relative qui permettra les ajustements nécessaires pour passer d'une situation à l'autre.

## **5. CONCLUSION**

Les aménagements de maîtrise des eaux dans les régions semi-arides et arides en Tunisie restent un moyen adéquat pour mettre à la disposition des paysans des quantités supplémentaires en eau nécessaires pour l'augmentation des productions agricoles des parcelles et par conséquent les revenus des bénéficiaires.

Ces aménagements s'intègrent de façon naturelle dans le paysage en ne créant pas, a priori, de nuisances particulières. Ils sont aptes à réguler les flux hydriques susceptibles de maintenir les populations en place en leur assurant de réelles possibilités de développement.

Implantés dans des environnements fragiles et à faibles activités économiques, ces aménagements apparaissent comme des techniques très innovantes. Ils sont susceptibles de transformer profondément les rapports entre les facteurs traditionnels de la production agricole et les comportements sociaux face à la disponibilité supplémentaire d'une ressource rare et vitale: l'eau.

Leur efficacité et durabilité dépendent de nombreuses conditions qui vont du choix technique de l'ouvrage à la participation des acteurs locaux des projets. La motivation de ces derniers est d'autant plus forte que de nouvelles perspectives de développement pourront rapidement se concrétiser.

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Boufaroua, M.; Yemna, K. - Techniques traditionnelles de conservation de l'eau et des sols dans les zones arides et semi-arides de la Tunisie, pp. 94-104, Bulletin du RESEAU EROSION n° 21, 2002.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)