

# Evolution des techniques de conservation des eaux et des sols en Tunisie

**Mohamed BOUFAROUA**

Ministère de l'agriculture, de l'environnement et des ressources hydrauliques  
DG/ACTA, 30 Rue Alain Savary, 1002 Tunis Tunisie.  
email: boufaroua@francite.com

## **Résumé :**

Le problème de dégradation des terres, un phénomène mondial affectant plus de 2 milliards d'hectares, est très ressenti en Tunisie puisqu'il touche environ 50% des terres agricoles ce qui signifie que 3 millions d'hectares sont touchés par l'érosion. Ceci constitue un obstacle au développement agricole durable qui est le moteur de la croissance économique générale. Pour faire face à cette situation plusieurs programmes de conservation des eaux et des sols (CES) ont été mis en œuvre.

Les méthodes et approche CES ont énormément évolué allant des programmes techniques d'aménagement et de protection des grands bassins versants dans les années 80 jusqu'à la mise en place de projets intégrés de développement durable avec une meilleure participation des bénéficiaires pour la gestion intégrée des ressources naturelles disponibles.

A cet effet, un programme stratégique a été mis en œuvre durant la période 1990-2002 visant un aménagement adéquat des terres dans le cadre d'une approche intégrée, tout en cherchant des solutions spécifiques aux différentes régions de la Tunisie.

**Mots clés : Tunisie, érosion, CES, Dégradation, terres, évolution, production.**

## ***Abstract***

Soil degradation causes an important reduction of arable and grazing land, accelerates sedimentation of reservoirs, reduces forestry and livestock production. Therefore, it represents a crucial danger for the sustained production of food.

Since the roman occupation, this danger has been given considerable concern and in 1990 a long term strategy stressing the necessity to conserve the national soil resources and to protect the existing infrastructure was set up. Soil and water conservation techniques constitute the practical and rational solutions to the problems encountered in the struggle against erosion to cover all state-owned farms in order to increase production.

In this paper, we give the evolution of soil and water conservation approaches and strategies in Tunisia. In the years 80 the main objective was the management of big watersheds and the actual programmes of soil and water conservation consist of integrated projects for sustainable development..

**Key words: Tunisie, Erosion, soil conservation strategies evolution, management, production.**

## **Introduction :**

A la fois cause et conséquence de la pauvreté, la dégradation des terres est liée à presque tous les aspects de développement socio-économique, depuis les politiques macro-économiques et sociales jusqu'à la gestion des affaires publiques, l'éducation, la santé et l'égalité entre les sexes.

La Tunisie est l'un des pays méditerranéens les plus soumis au fléau de la dégradation des terres. En effet, plusieurs facteurs physiques, climatiques, environnementaux et humaines s'unissent pour réduire d'une façon considérable la superficie des terres agricoles et par conséquent leur productivité.

La gravité du problème se situe plus particulièrement au niveau de la variation de la production céréalière nationale qui peut fluctuer dans un ratio de 1 à 5 selon la durée et la période des précipitations. Pour faire face à ce phénomène, les populations tunisiennes ont depuis toujours oeuvré pour la mise en place de techniques de conservation des sols et de maîtrise des eaux de ruissellement en vue de s'adapter aux conditions très sévères du climat aride et semi-aride du pays.

Les quantités de pluie reçues selon les régions sont très variables dans les différentes régions en Tunisie et un grand travail est mené pour la maîtrise des eaux de ruissellement dans les zones centrales semi-arides (200-500 mm) et arides recevant moins que de 200 mm et où les sols sont jeunes et érodibles. Cette situation nécessite la mise au point de techniques innovatrices de conservation des eaux et des sols et en étroite collaboration avec les différents bénéficiaires.

## **Problématique des ressources en sol et en eau :**

Compte tenu de l'intersification agricole, de la pauvreté des pratiques culturales, du surpâturage et des périodes de sécheresse de plus en plus longues, la production des terres agricoles n'a cessé de décroître en Tunisie.

La dégradation des terres est à l'origine d'une importante réduction des terres arables et pastorales, accélère l'envasement et la sédimentation des réservoirs, réduit les espaces consacrés à la forêt et à la mise en valeur agricole.

L'érosion des sols est un important problème de développement et constitue un obstacle à la croissance économique générale en Tunisie.

Les répercussions de la dégradation des terres sont multiples et dépassent les zones rurales où les personnes démunies sont les premiers à en souffrir.

Des statistiques récentes montrent que 3 millions d'hectares de terres fertiles en Tunisie, ce qui représente 18,3% de sa superficie totale, souffrent du phénomène d'érosion .

La dégradation des ressources en sol d'un aussi important niveau devient un très sérieux problème dépassant de loin les capacités des agriculteurs.

Depuis l'occupation romaine, ce phénomène a bénéficié d'un intérêt particulier en Tunisie. En effet, de petites terrasses furent construites par les romains depuis 2000 ans, dans l'objectif de drainer et collecter les eaux des collines. Ainsi, un fameux grenier de l'empire a pu être construit.

Il est estimé que 29 millions de m<sup>3</sup> des eaux de pluies sont perdues par évaporation et par transpiration et 0,5 billion de m<sup>3</sup> sont perdus dans la mer dans les

retenues salées (sebkhats). Cette eau devrait être retenue pour améliorer la surexploitation des nappes de plus en plus importante.

En plus, quelques 10000 à 15000 ha de terres fertiles sont stérilisées annuellement dans ces réservoirs et par conséquent les barrages perdent la même capacité de stockage.

## **Evolution des concepts et approches :**

### **Aperçu historique :**

Les travaux de lutte contre l'érosion ne sont pas nouveaux dans le pays. Un grand nombre d'indices et de récits historiques ont tendance à montrer que les sociétés humaines n'ont jamais été indifférentes à l'érosion des sols. Elles ont toujours œuvré à la lutte contre ce fléau.

D'ailleurs, c'est aux berbères et aux phéniciens que reviennent les premières pratiques encore reproduites jusqu'à nos jours : meskats, jessours et mgouds. Ensuite, les romains, valorisant le savoir faire antérieur sur les techniques anti-érosives, ont eu le mérite de sauvegarder l'existant et l'améliorer pour proposer des techniques mieux adaptées : barrages, fossés de garde, cordons en pierres, terrasses, correction de ravins, *aqueduc*.

Enfin la conquête des *arabes* a pu introduire de nouvelles pratiques pouvant assurer la maîtrise des eaux de ruissellement à grande échelle : épandage des eaux de crues.

Ces différentes techniques traditionnelles étaient parfaitement adaptées au milieu rural et aux systèmes culturels pratiques et sont hiérarchisées comme suit :

- ✓ Dans les zones du subhumide où la pluviométrie est supérieure à 500 mm, les retenues collinaires étaient pratiquées dans l'objectif de stocker les eaux de ruissellement en vue de les utiliser pour les besoins domestiques et agricoles pendant les saisons sèches.
- ✓ En zones semi-arides (200-400mm) les terrains en pente étaient aménagés en terrasses pour la culture ainsi que certaines techniques de collecte des eaux pour les plantations (meskats) et d'épandage des eaux des oueds (Mgouds).
- ✓ En zones arides (100 à 200 mm) la construction des jessours et des tabias constitue la technique la plus appropriée pour la récolte des eaux de ruissellement.

### **Approches interventionnistes de l'Etat :**

Ces techniques réalisées spontanément par les populations concernées s'adaptaient d'une façon très naturelle au contexte socio-économique et environnemental.

Avec l'indépendance, les sols sont de plus en plus sollicités pour la mise en culture et le phénomène de dégradation des ressources naturelles s'est aggravé. Pour faire face à cette situation, l'Etat tunisien s'est engagé à réaliser de grands projets CES et de reboisement dans une optique de mobilisation sociale et d'unité nationale.

Même si l'objectif initialement déclaré pour ces grandes actions était d'assurer la conservation des ressources naturelles, avec la pression du chômage dans la plupart des régions du pays suite à la longue période de sécheresse (1964-1968), les chantiers de la CES sont devenus des instruments de régulation du marché de l'emploi en zones marginales.

Au cours des deux décennies (1960-1980) les programmes de la CES étaient souvent liés aux réalités de sous-emploi et à la lutte contre le chômage rural.

Les structures administratives des institutions en charge de la CES ont beaucoup évolué au cours de ces périodes pour satisfaire différents objectifs :

- ✓ Au cours des années 60, la CES faisait partie de la Direction de l'hydraulique et de l'équipement rural et l'orientation visait surtout les aménagements de petite hydraulique.
- ✓ Durant la période (1971-1983), la CES avait pour objectif immédiat l'aménagement des bassins versants en vue de protéger les retenues de barrages menacés d'un envasement prématuré.
- ✓ A partir de 1984, l'objectif était d'intégrer les aménagements CES avec le reste des programmes agricoles en vue d'un développement agricole cohérent.
- ✓ A partir des années 1987, l'objectif était de faire de la CES une activité de protection des ressources naturelles et en même temps une source de revenus. De grandes réflexions étaient engagées pour donner naissance à la stratégie CES pour la gestion durable des ressources naturelles avec une meilleure participation des bénéficiaires.

### **Stratégies de conservation des eaux et du sol :**

Les stratégies CES ont toujours eu pour objectif de lutter contre la pauvreté et de combattre ce phénomène par le développement et l'éducation. En effet, la dégradation des terres, qui se manifeste par une diminution de la productivité et de la diversité inhérente des systèmes paysagers, est à la fois une cause et une conséquence de la pauvreté du fait que les gens cherchent des solutions que les gens cherchent des solutions à court terme. Les stratégies de sauvegarde des ressources naturelles (conservation des eaux et des sols, forêts,...) planifiées et mises en œuvre ont contribué dans le cadre d'une politique appropriée de gestion durable des terres à une atténuation très marquée du taux de la pauvreté en Tunisie ( en 1987 et en 2000).

Les objectifs de développement de telles stratégies ont évolué d'une façon considérable. En effet, les premières réalisations ont cherché à protéger les infrastructures et les ressources existantes ainsi que l'emploi de la population rurale et la lutte contre la pauvreté dans le milieu rural.

Actuellement, les objectifs de développement visent à promouvoir le bien-être et la conservation pour une gestion durable des ressources disponibles en fonction de la demande. La communauté, aussi bien rurale que citadine, a le droit d'être partenaire dans les projets de développement intégrés.

Les aspects environnementaux et sanitaires deviennent prioritaires dans les programmes de conservation des eaux et des sols qui sont au service développement durable.

### **Programme de la stratégie (1990-2002) :**

Les pratiques de conservation des eaux et des sols ont dépassé les 22 types d'actions, allant des petites cuvettes individuelle pour collecter les eaux de ruissellement au niveau des plantations arboricoles aux grandes terrasses de protection de maîtrise des eaux de ruissellement. Ces techniques ont permis de protéger plus d'un million d'hectares de terres au niveau des bassins versants et des exploitations en plus de la construction de 1000 lacs collinaires et 4000 ouvrages de recharge d'épandage des eaux de crues.

Les principaux objectifs recherchés par l'exécution de ces composants sont :

- La réduction de la perte des terres fertiles estimée actuellement à 15000 ha annuellement ;
- Le maintien de la fertilité des sols en vue d'éviter la décroissance de la productivité agricole ;
- La maîtrise des 500 millions de m<sup>3</sup> d'eau pluviales perdues actuellement dans la mer et les sebkhat et ce par l'exécution de travaux de conservation des eaux et des sols ;
- La création de microclimats riches en terres fertiles et permettant la plantation dans les zones les plus arides du Sud Tunisien (les jessours : technique traditionnelle améliorée et adaptée) ;
- L'amélioration de la durée de vie des grands barrages (21) qui sont menacés par l'envasement prématuré. Le taux annuel de sédimentation est estimé à 25,8 millions de m<sup>3</sup> par an ;
- La réduction des dangers causés par les eaux de crues lors d'inondations ;
- La mise en place de nouvelles techniques de lutte anti-érosives dans l'objectif d'une gestion intégrée durable des terres pour une meilleure production ;
- La prise en compte des aspects environnementaux des milieux d'intervention ;
- La participation effective des bénéficiaires en tant que parties prenantes dans les projets ;
- La création d'opportunités d'augmentation de revenus de la population rurale dans les zones marginales ;

### **Techniques utilisées :**

#### **Techniques traditionnelles :**

Ce sont des techniques qui ont été mises au point par les agriculteurs eux mêmes pour faire face au problème de la rareté des ressources en eau.

Les principaux systèmes d'exploitation des eaux de ruissellement en Tunisie aride sont les terrasses, les sebkhat, les cuvettes individuelles, les jessours, les tabias et les ouvrages d'épandage des eaux de crues.

### **Les meskats et les cuvettes individuelles :**

Dans le système meskat, le paysan cherche à collecter les eaux de ruissellement dans l'impluvium amont de la parcelle agricole en vue d'alimenter les oliveraies plantées en aval de la parcelle. Ces oliveraies sont aménagées en terrasses appelées localement « Mankaà ». Ces aménagements sont très anciens et luttent très efficacement contre l'érosion tout en permettant un apport supplémentaire en eau nécessaire pour une meilleure production des plantations.

### **Les cuvettes individuelles :**

Elaborées par les paysans aux mêmes et permettent de mettre à la disposition des plantations arboricoles, et plus particulièrement l'olivier, une quantité supplémentaire en eau en vue d'augmenter la production.

Ce sont des aménagements conçus par l'agriculteur et dont la conception a été améliorée par les ingénieurs CES pour s'adapter aux conditions naturelles et environnementales des régions concernées.

Les cuvettes individuelles sont constituées par des amas de terre en forme de croissant ou entourant totalement la plante pour mettre à sa disposition une quantité supplémentaire d'eau. Les travaux de recherche menés dans le bassin versant chaâl à Sfax ont montré que les cuvettes réalisées ont participé à l'augmentation de la production des oliviers de 800 à 1000 Kg/ha et des amandiers de 155 à 235 Kg/ha.

### **Les Jessours :**

Il s'agit d'une technique traditionnelle utilisée dans l'extrême sud Tunisien où la pluviométrie n'excède pas les 100 mm annuellement. Ce système permet de maîtriser les petites quantités d'eau provenant des orages intenses et permettent ainsi la création d'un microclimat propice à certaines cultures

La technique consiste en la construction de digues dans les talivegs et dépressions ce qui permet de retenir les eaux de ruissellement et les matériaux de charriage. Les terres fertiles déposées après chaque crue sont utilisées pour les plantations.

L'irrigation se fait lors des crues et l'excès d'eau est évacué par un déversoir renforcé se trouvant à une hauteur d'environ 30 à 80 cm au dessus du niveau des jessours.

Malgré la réussite de tels systèmes et leur survie au cours des années, des signes d'abandon commencent à être remarqués. Certains comportements sociologiques de recherche de techniques mécanisées ont plaidé en faveur de cet abandon.

### **Les tabias :**

Les tabias se pratiquent dans les zones à sites non pentus et dont les sols sont assez profonds. Elles sont réalisées en terre dans les zones de piedmonts des montagnes. Cette technique est plus récente et émane d'une adaptation de la technique des jessours pour les zones plates : plaines et piedmont. En effet, les paysans lors de leur migration dans les zones de plaine ont transporté et modelé les techniques en leur possession pour les adapter au mieux aux conditions du milieu.

La tabia est formée d'une longue banquette principale en courbes de niveau, avec à chaque extrémité un angle droit, une banquette latérale. Le bassin de retenue, d'eau est entouré sur trois cotés et ouvert sur le coté amont pour collecter les eaux de ruissellement destinées à l'irrigation des cultures effectuées dans la retenue.

L'eau de ruissellement est collectée sur la surface nivelée du bassin de retenue pour déverser dans une tabia en aval à travers les déversoirs.

L'utilisation de cette méthode est très ancienne et elle a été utilisée d'une façon très répandue dans les plaines des grands oueds du centre de la Tunisie en vue d'alimenter le plus souvent possible de grands périmètres d'arboriculture, de céréales et de cultures maraîchères.

### **Approche d'exécution intégrée 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.

Lors de l'exécution des différentes composantes du projet, il est indispensable d'associer la population en vue de mettre en œuvre 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. Une telle démarche cherche essentiellement lors de l'exécution à adopter les objectifs escomptés aux besoins des exploitants.

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.

### **Ouvrages de recharge et d'épandage :**

Ces ouvrages sont construits sur les lits des oueds et sont généralement faits en gabion. Ils sont destinés à freiner la vitesse d'écoulement des eaux de crues et permettent ainsi de recharger la nappe souterraine, irriguer les terrasses avoisinantes par épandage par une partie des eaux de ruissellement, réduire le pouvoir érosif des eaux et les risques d'inondation dans les zones en aval.

L'utilisation d cette méthode est très ancienne et elle a été utilisée d'une façon répandue dans les plaines des grands oueds du centre de la Tunisie en vue d'alimenter le plus souvent possible de grands périmètres d'arboriculture, de céréales et de cultures maraîchères.

Toutes les techniques traditionnelles ayant été énumérées jusqu'à présent ont pris naissance au niveau de l'exploitation agricole du paysan dans les zones arides tunisiennes. Les agriculteurs dans ces régions ont toujours été confrontés à des conditions naturelles agricoles limitant d'une façon considérable la mise en valeur des terres agricoles. Dans l'objectif de ne pas quitter leur territoire auquel ils sont intimement liés, les agriculteurs attentionnés ont toujours œuvré à mettre en pratique certaines techniques CES pour profiter au maximum des quelques crues (moyenne annuelle d'environ 100 mm) créant ainsi un microclimat propice aux cultures et à la valorisation agricole.

### **Techniques douces pour la conservation de l'eau et du sol :**

#### **▪ 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.

#### **▪ 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, surtout au début, par crainte que la culture soit rendue trop difficile par des places trop petites avec des raies insuffisamment longues. On distingue :

- ✓ **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 bien définie et basée sur l'assolement (biennal, triennal). Ce mode de culture est utilisé contre l'érosion par les eaux.
- ✓ **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 direction des vents dominants.
- ✓ **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. La plupart du temps. L'efficacité est augmentée par l'emploi d'engrais pour obtenir en particulier une herbe vigoureuse et dense. La solution retenue peut être une combinaison entre bandes de largeur uniforme et bandes de largeur variable, par exemples cultures en ligne dans les premières et fourrages permanents dans les secondes.
- ✓ **Labour en courbe de niveau** : 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 labour 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
- ✓ **Les bandes enherbées** : la matérialisation des bandes enherbées se fait avec tous les types de charrues à socs ou à disques. 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.

Ces ouvrages de conservation des eaux et du sol (CES douce) sont destinés à l'exploitation agricole en vue de conserver la terre fertile et augmenter par conséquent la production agricole. Ils doivent être toujours consolidés avec la plantation d'espèces pastorales et d'arbres fruitiers. Des résultats de recherches récents 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.



▪ **L'aménagement des terres en pente (CES des bassins versants) :**

L'aménagement des terres en pente fait partie intégrante de l'aménagement intégré des bassins versants. En effet, les terres en pente sont particulièrement exposées à l'érosion et constituent une source majeure des eaux de ruissellement et des sédiments. Les techniques les plus utilisées sont les banquettes et des cordons en pierres.

Les banquettes consistent en un canal creusé et en un remblai en ados construits perpendiculairement à la pente d'un champ à intervalle régulier. Elles sont destinées à réduire la longueur de la pente et à collecter le ruissellement de surface avant qu'il n'atteigne une vitesse érosive. Elles peuvent être construites soit en courbes de niveau, soit à pente uniforme ou variable. Les banquettes construites avec des pentes longitudinales uniformes s'appellent des banquettes d'écoulement, alors que celles réalisées en courbes de niveau s'appellent des banquettes de rétention.

Sur les terrains en pente où il y a disponibilité de pierres avec une pente modérée et homogène du terrain (6 à 8%), le meilleur moyen d'intervention consiste en la réalisation des cordons. Il s'agit d'obstacles constitués d'accumulation de pierres sèches déposées en lignes selon les courbes de niveau. Ils permettent à la fois de ralentir le ruissellement de l'eau sur les terrains en pente et de retenir les matériaux entraînés par l'eau. Ce sont généralement les parcours dégradés en terrains pierreux qui sont concernés par ce type d'aménagement.

## **Ouvrages hydrauliques:**

### **Traitement des voies d'eau et des ravins :**

Il s'agit de réaliser le long des voies d'eau un certain nombre d'ouvrages de CES qui permettent la stabilisation des berges et des têtes de ravins, la correction des méandres, la rétention des sédiments et le laminage des écoulements tout en stabilisant la pente d'écoulement.

La correction des têtes de ravins peut être réalisée par la construction de seuils déversoirs (en maçonnerie, en gabion ou enherbées), la déviation permanente des crues par des banquettes déversoirs ou diguettes, le comblement et la fixation des têtes et par la plantation dense d'arbres et d'arbustes au dessus de la tête avec la mise en défens d'une telle plantation.

Pour le traitement des cours d'eau, les objectifs recherchés visent essentiellement l'arrêt de l'érosion latérale provoquée par les crues au niveau des méandres et la stabilisation des lits des ravins érodés par le creusement vertical des crues. Le traitement biologique reste toujours souhaitable lorsque les conditions sont favorables. Les principales actions pouvant être réalisées concernent les épis au niveau des méandres et des virages pour briser les vitesses érosives des eaux de crues et limiter par conséquent l'avancée de l'érosion, et les seuils en pierres sèches, en gabion ou en maçonnerie au niveau des lits d'oueds.

### **Les lacs collinaires :**

Les lacs collinaires (petits barrages) tout en étant un moyen courant, efficace et économique de mobilisation des eaux de surface, sont destinés généralement à développer l'agriculture locale. Ils peuvent avoir différents objectifs tels que :

- ✓ La création de points d'eau à usage domestique ;

- ✓ L'amélioration de la nappe phréatique ;
- ✓ La protection contre les inondations .

Le lac collinaire est un petit barrage en terre dont la hauteur de la digue est généralement inférieure à 12 m et la capacité moyenne de la retenue peut varier de 50000 m<sup>3</sup> à un million de m<sup>3</sup> pour les réalisations destinées spécialement à l'exploitation agricole.

L'exploitation de la ressource et le développement local à partir de l'irrigation deviennent des objectifs prioritaires et d'orientation des réalisations physiques des retenues collinaires. La hiérarchisation des objectifs se fait à partir d'études techniques et socio-économiques dans un cadre de promotion de l'approche participative considérant l'agriculteur comme partie prenante à part entière dans la conception, l'exécution et l'exploitation des projets intégrés de retenues collinaires.

### **Conclusion :**

Les aménagements de conservation des eaux et des sols dans les régions semi-arides et arides en Tunisie constituent un moyen adéquat et très innovant pour mettre à la disposition des paysans, installés dans des environnements fragiles et à faibles activités économiques, des quantités supplémentaires en eau nécessaires pour l'augmentation des productions agricoles des parcelles et par conséquent les revenus des bénéficiaires.

Parallèlement, ces aménagements participent d'une façon considérable à lutter contre l'érosion des terres agricoles de plus en plus sollicitées. Ces aménagements s'intègrent de façon naturelle dans les projets de développement permettant l'amélioration d'une façon considérable des ressources naturelles, l'environnement global et le paysage .

Les stratégies adoptées en matière de CES se traduisent par un concept nouveau, celui de développement agricole durable qui ne peut se réaliser au détriment des ressources naturelles. Les paysans se sentent de plus en plus concernés et ne cessent de transformer profondément leurs modes traditionnels de production agricole et leur comportement face à la disponibilité supplémentaire de ressources en eau et en sol. Pour la réussite des différentes techniques utilisées et des différentes stratégies adoptées il est important de :

- ✓ Intégrer la lutte contre l'érosion et toutes les actions complémentaires de production dans la politique agricole ;
- ✓ Intégrer les techniques CES dans les systèmes d'exploitation des terres afin de générer un revenu supplémentaire aux exploitants ;
- ✓ Orienter la vulgarisation agricole vers la mise en place d'équipes pluridisciplinaires de la mise en œuvre du programme de la lutte contre l'érosion ;
- ✓ Proposer des techniques anti-érosives simples à réaliser, à coût modéré, à caractère reproductible et compatible avec les moyens financiers et techniques des exploitants, et susceptibles d'avoir un effet économique certain et suffisamment incitatif ;
- ✓ Accélérer la constitution d'organisations professionnelles rurales, la participation populaire et l'implication des communautés locales dans le processus d'un développement rural durable ;

- ✓ Promouvoir le développement et l'optimisation des ressources humaines par l'éducation et la formation ;
- ✓ Réorienter et accroître le soutien accordé à la recherche agricole et au développement technologique dans le sens des objectifs de durabilité en tenant compte des systèmes de production existants et des besoins des petits exploitants.

## **BIBLIOGRAPHIE :**

- BAHRI © et all, 1993- Guide de conservation des eaux et du sol, 198p,  
 BOUFAROUA (M.), ALBERGEL (J), PEPIN (Y), 2000- Bilan de l'érosion sur les petits bassins versants des lacs collinaires de la dorsale tunisienne, cinquième conférence internationale sur la Géologie du Monde Arabe GAW-5, Le Caire,, 112p.  
 BOUFAROUA (M.), 2001 – Soil and water conservation in Tunisia, 9<sup>th</sup> International Conference on The Conservation and Management of Lakes, Japon, 9p.  
 EL AMAMI (S.), 1984 – Les aménagements hydrauliques traditionnels en Tunisie.  
 JATON (JF.), CHAABOUNI (Z.), 1984 – Etude du système hydrologique « meskat » d'utilisation des eaux de ruissellement du Sahel nord de Sousse (Tunisie), IGR N°179.  
 SNANE (MH.) eet all, 1991 – Un modèle d'optimisation des pluies pour les oliveraies, Sécheresse N° 1,5p.