

# APPLICATION DES DIRECTIVES CAR/PAP POUR LA FORMULATION D'UN PROGRAMME DE GESTION DE CONTROLE DE L'EROSION ET DE LA DESERTIFICATION CAS DU BASSIN VERSANT DE L'OUED RMEL(TUNISIE)

Attia Rafla\*, Agrébaoui Sadok\* et Hamrouni Hédi\*

**Septembre 2005**

\*: DG/ACTA – D/Ressources en Sols, 17 Rue Hédi Karray – Ariana 2080, Tunisie

Email: [attiarafila@yahoo.fr](mailto:attiarafila@yahoo.fr)

## RESUME

Malgré une amélioration sensible des conditions éco- géographiques, les phénomènes d'érosion et de désertification restent une préoccupation majeure dans les zones côtières méditerranéennes. Les principaux agents contribuant à l'action de l'érosion sont en interactions avec les interventions humaines souvent inadéquates et déstabilisantes. Ce travail est réalisé dans le cadre d'un projet de coopération entrepris par la Programme d'Actions Prioritaires du Centre d'Activités Régionales **PAP/CAR** du Plan d'Action pour la Méditerranée **PAM-PNUE** en Tunisie ( **2001- 2005**). Des études similaires ont été menées en Algérie, Maroc, Espagne, Turquie. Le projet vise la maîtrise des processus d'érosion et de désertification dans deux sites pilotes choisis dans le bassin versant de L'O.Rmel et la préparation d'un document pouvant constituer un outil au niveau de la formulation et de la planification de programmes de gestion adaptés.

La séquence méthodologique proposée est celle préconisée par le PAP/CAR, dans les « Directives pour la cartographie et la mesure des processus d'érosion hydriques dans les zones côtières méditerranéennes» et les «Directives pour la gestion de programmes de contrôle d'érosion et de désertification », publiés en 1998-2000. Elle comporte les phases suivantes :

- **Phase I** : Analyse diagnostique, cartographie et mesure de l'érosion grâce à une méthode consolidée PAP/CAR-FAO basée sur les facteurs naturels (pente, couvert végétal et lithologie...) et la description des processus érosifs actuels et actifs dans les sites pilotes.
- Phase II** : Intégration des produits de la cartographie avec les paramètres socioéconomiques et d'utilisation des ressources naturelles. Identification d'aires prioritaires d'intervention et formulation de mesures préventives et correctives.
- Phase III** : Formulation d'une stratégie de la gestion d'un programme de contrôle de l'érosion et de la désertification.

Cette approche a été appliquée dans deux sites pilotes : le Bassin versant B.V Sbaihia (6500ha) sous bassin du B.V de l'Oued Rmel situé dans le Nord-Est de la Tunisie et la plaine de Bouficha 3000 ha située dans la partie aval. Ceci a permis l'élaboration de cartes de risque d'érosion, de cartes descriptives des processus actuels et actifs de l'érosion, la définition des zones prioritaires (limites et superficies) d'intervention et l'élaboration de propositions pour les sites pilotes étudiés.

Mots clés: Erosion des sols – Cartographie – Directives PAP/CAR- Aires prioritaires.

## Abstract

### APPLICATION OF CAR /PAP EROSION MAPPING GUIDELINES S FOR THE FORMULATION OF EROSION AND DESERTIFICATION CONTROL MANAGEMENT PROGRAMMES IN O.RMEL WATERSHED (TUNISIA).

The Mediterranean coastal areas are undergoing both natural and human activities which tend

to affect its resources and the community's quality of living. In addition, the agriculture activities of population have led to noticeable environmental degradation including soil erosion. This document has been prepared with the technical and management assistance of the Priority Actions Programme Regional Activity Centre (PAP/RAC) of the Mediterranean Action Plan (MAP.UNEP). Two pilot areas are chosen in O.Rmel watershed. Obviously, the two areas have lots of differences which make the assessment of their degradation processes more meaningful and educational for the purpose of the project.

This starts with the predictive soil map (result of diagnostic analysis) according to indicative criteria on stability, erosion, land use, agro practice, land value, and trend of changing patterns, which allows later to produce maps showing erosion risk and land degradation processes in the two watersheds. The second component is to analysis of the human impact and economic activities that cause land degradation stabilised and unstable areas, in order to evaluate the effects and to identify prioritise areas for intervention. Finally the third component was addressed to consolidate the outputs of the previous two phases in order to produce guidelines and recommendations in support of land planning and environmental management, in compliance with the principles of sustainable development.

These activities were supported by Geographic Information System (GIS) which includes all produced data.

## **INTRODUCTION**

Les zones méditerranéennes sont soumises à l'érosion hydrique et éolienne des sols qui constitue un problème crucial. Les processus de ces phénomènes ont été maintes fois étudiés. Des solutions ont été élaborées, pourtant les problèmes perdurent par inadaptation des solutions mises en œuvre et/ou l'insuffisance du suivi. A ce jour un grand nombre de méthodologie cartographique ont été testées en vue d'évaluer les processus érosifs qui se produisent. La mise en œuvre du programme prioritaire sur « la protection des sols dans les zones côtières méditerranéennes » et la formulation de programme de gestion de l'érosion par l'intégration des données socioéconomiques, constituent pour la Tunisie, un outil qui va compléter les méthodes existantes en matière d'évaluation des processus érosifs et de formulation de mesures de contrôle. Le présent travail constitue une démonstration de la faisabilité de l'application de cette approche dans les conditions Tunisienne. Dans une première phase, la cartographie, la mesure de l'érosion basées sur les facteurs naturels et la description des processus érosifs ont été réalisées. Dans une deuxième phase, de nouveaux indices ont été introduits comportant l'utilisation des sols par la population et les enquêtes socio-économiques.

## **MATERIELS ET METHODES**

### **La zone d'étude**

Le bassin versant de l'Oued Rmel couvrant environ 74 000 ha est situé sur la côte orientale de la Tunisie à environ 80 km au sud de Tunis. Le climat est semi aride. L'amont du bassin est occupé par des massifs montagneux, à pentes très fortes, caractérisés par un relief accidenté. La partie centrale du bassin est formée essentiellement par l'alternance de roches meubles variées: argile, grès, marnes, écailles calcaires. Dans la plaine de l'Oued Rmel, il s'agit d'une

vaste vallée où le matériel de remplissage est essentiellement quaternaire sous forme d'une roche meuble constituée d'alluvions récentes (dépôts de sable et d'argile) dans les dépressions. Le premier site pilote est le B.V de l'O. Sbaihia qui est une sous unité hydrologique située en amont du grand B.V de l'O. Rmel. Il est composé de trois grandes unités:

Sur collines les sols sont des sols minéraux bruts d'érosion peu profonds formés sur roche calcaire dure (lithosols). Sur les versants les marnes dominent. Vers l'aval, les sols sont pour la plupart des sols peu évolués d'apport alluvial.

Le deuxième site pilote est la Plaine de Bouficha (3000 ha ) située à l'aval du B.V Rmel, c'est une zone aménagée en partie en périmètre irrigué. Les sols sont caractérisés par la présence de l'argile (jusqu'à 50% d'argile), il s'agit de dépôts alluvionnaires des crues de l'Oued-Rmel. La perméabilité y est parfois faible.

### **Méthode d'étude**

Dans ce projet est appliquée une démarche cartographique proposée et décrite en détails dans les directives PAP/CAR incluant les cartes générées par les différentes phases. Les cartes produites ont servi de base pour la définition de zones prioritaires d'intervention, la conception de mesures spécifiques et la formulation d'un plan d'aménagement. La première étape dite cartographie prédictive consiste à l'identification, l'évaluation et l'intégration des facteurs physiques de base, (pentes, lithologie des sols, et couvert végétal). Ces activités aboutissent à dresser la carte d'érodibilité et celle des états érosifs qui exprime l'érosion potentielle, et les risques érosifs. La deuxième étape dite descriptive, consiste à l'évaluation qualitative décrivant les processus d'érosion actuels et les degrés de stabilité des unités identifiées. Le degré d'érosion est traduit par des codes représentés par un symbole indiquant le processus et sa tendance évolutive. Ainsi, on arrive à avoir les superficies des unités stables et celle des milieux instables affectés par l'érosion concentrée, linéaire, diffuses ou éolienne. Dans une troisième étape, les données descriptives et prédictives sont combinées.

Dans une deuxième phase, on procède à la collecte, l'analyse et l'intégration des données socio-économiques aux résultats de la première phase. Cette opération permet d'identifier et aires prioritaires grâce à une procédure PAP/CAR qui accorde un score pour chaque processus qui affecte les unités identifiées. Le dernier volet est la formulation d'un programme de gestion et de contrôle de l'érosion. L'outil informatique et les techniques de télédétection, les mesures GPS, le SIG sont des éléments essentiels dans l'application de la procédure CAR/PAP.

## **RESULTATS**

### **Cartographie prédictive et risque d'érosion**

Les résultats sont relatifs au sous bassin versant de l'Oued Sbaihia ( 6500 ha) . Il s'agit d'un ensemble de cartes thématiques dont le croisement renseigne sur l'état actuel de la dégradation des sols et a permis de dresser la carte de l'érodibilité, et celle des états et risques d'érosion.

- **Carte des pentes** : Les pentes sont cartographiées selon les recommandations des Directives.
- **Carte des lithofaciès** : elle a été établie à partir de la carte géologique et des observations de terrain.
- **Carte d'occupation des sols** : elle a été basée sur l'interprétation des photos aériennes.
- **Carte d'érodibilité** : les terres les plus érodibles couvrent la partie centrale du bassin versant. Ceci résulte de la combinaison de fortes pentes avec un substratum composé de

matériaux tendres. Les parties les moins érodibles sont situées dans la partie périphériques (Formations compactes) et à l'aval du bassin (pentes modérées).

- **Carte des risques érosifs** : cette carte a fait ressortir quatre états d'érosion. L'état très avancé de l'érosion résulte de la prédominance de formations meubles marno-argileuses sur pentes fortes et de pratiques culturales donnant lieu à un couvert végétal varié : 27% des sols appartiennent à la classe de risque grave et 65% appartiennent à la classe de risque très grave.

- **Carte descriptive** : Elle a mis en évidence différentes formes d'érosion. Les pentes sont à l'origine des processus érosifs du bassin versant. Les matériaux meubles marneux à pente raide entraînent l'incision de ravins par les eaux de ruissellement. L'érosion ravinatoire domine et atteint souvent le ravinement hiérarchisé. L'érosion en nappe existe sous forme de décapage superficiel. L'éboulement en masse est rare. Les marnes grises épaisses à intercalation calcaire sur les pentes montrent des bad-lands à l'origine de la majeure partie des dépôts.

### **Cartographie des priorités (Priorisation)**

La priorisation effectuée selon la procédure PAP/CAR a permis de réaliser la carte des aires prioritaires et ressortir les superficies de zones stables de priorité 1 (environ 114 ha) et celles de priorité 2 (environ 2805 ha), de zones instables (environ 986 ha) et enfin les zones instables prioritaires (2600 ha). Cette carte met en évidence un bassin versant hétérogène de point de vue stabilité physique et socio-économique. Six sites instables et prioritaires ont été retenus pour la définition des actions à entreprendre d'après les problèmes identifiés et les besoins de la population. La synthèse des facteurs physiques et anthropiques a permis la formulation de mesures préventives et curatives adaptées aux conditions locales. Une ébauche d'un plan de gestion des sites pilotes étudiés a été proposée.

### **Extrapolation de l'approche**

La caractérisation et l'analyse par la procédure PAP/CAR a été appliquée de la même manière sur la plaine de Bouficha (3000 ha) située à l'aval du même bassin versant. Ceci a permis de comprendre la problématique de tout le bassin versant sur le plan risque érosif, usage des terres et interaction des facteurs biophysiques et humains. Ce site diffère du premier site par son système de production (taille de l'exploitation, type de cultures, cheptel, écoulement de la marchandise et population), sa topographie et son contexte hydro-pédologique.

### **CONCLUSION**

L'évaluation de l'érosion sur deux sites pilotes grâce à une méthode de cartographie de l'érosion et une procédure intégrée comprenant l'utilisation des ressources en sols par la population et les enquêtes socio-économiques, a permis l'inventaire des ressources en terre, l'identification des problèmes de dégradation liés à l'érosion et aux activités humaines, et enfin l'évaluation des besoins de la population. Ceci a permis de proposer des plans de gestion adaptés pour la partie amont et la partie aval d'un même bassin versant et qui diffèrent par leurs caractéristiques physiques (pédologiques, hydrologiques et topographiques) et leurs systèmes de production (taille de l'exploitation, types de cultures, cheptel, écoulement de la marchandise et population). Enfin, l'application de cette approche a contribué à la compréhension du risque érosif à l'échelle du bassin versant, l'usage des terres et l'interaction des facteurs biophysiques et humains.

## REFERENCES

- Alali. Y, 2003** ; « Paramètres hydriques des sols dans un aménagement en banquettes anti-érosives (El Gouazine, Tunisie) » Mémoire de D.E.A. de S.E.E.C. à Montpellier, 63 p.
- Attia. R, et Agrebaoui. S, 2001**; « Contrôle de l'érosion et de la désertification dans les bassins versants pilotes en Algérie, au Maroc et en Tunisie ». Cas du bassin versant de l'oued Lobna, 24 p.
- Bennour. H, Bonvallet. J, 1980** ; « carte de l'érosion de la Tunisie ; échelle 1/200000 » Bulletin des sols n° 11, 1980 ; Direction des Sols. 93 p.
- Collinet. J, Testouri Jebbari.S, 2001** ; « Etude expérimentale du ruissellement et de l'érosion sur les terres agricoles de Siliana (Tunisie). » Institut National de Recherches en Génie Rural et Eaux et Forêts (Tunis), Direction des Sols (Tunis), Institut de Recherches pour le Développement (mission de Tunis).48p.
- Direction de la C.E.S ; 2000**: « La planification participative dans le bassin versant de l'oued Sbaihia » 67 p.
- Gilbert. S, 1995** ; « Cartographie de l'érosion à l'aide d'un système d'information géographique. Application au bassin versant de l'Oued Joumine (Nord de la Tunisie). » Mémoire de Fin d'Etudes. Faculté des sciences de Tunis. 87 p.
- Mtimet. A, et Agrebaoui. S, 1993** ; Cartographie de l'érosion potentielle des bassins versants de l'oued el Khirat et oued Rmel.
- PAP/CAR, 1998** ; « Directives pour la cartographie et la mesure des processus d'érosion hydrique dans les zones côtières méditerranéennes » PAP/8/PP/GL.1. Centre d'activités régionales pour le Programme d'actions prioritaires (PAM/PNUE), en collaboration avec la FAO, 115 p.
- PAP/CAR, 2000** ; « Directives pour la gestion de programmes de contrôle d'érosion et de désertification, plus particulièrement destinées aux zones côtière méditerranéennes » 115 p.
- Rapport de projet GCP/TUN/028/ITA** « programme de la conservation des eaux et des sols dans les gouvernorats de Kairouan, Siliana et Zaghuan » – GCP/TUN/02.
- Razzeg Dit Guiras. W, 2000** ; « Cartographie de la sensibilité à l'érosion ravinante par unité litologique dans les sous-bassins versants des Oueds Ettiour et Hjar » Mémoire de DEA de Géologie. Faculté des sciences de Tunis ; 75 p.
- Toumia. L, Khelifa. A, 2000** ; « Méthodologie de planification participative des aménagements C.E.S., cas d'étude bassin versant de l'oued Sbaihia » 67 p.

