

## **Erosion et effet des techniques culturelles sur les versants semi-arides de l'Algérie Cas des monts de Beni-Chougrane**

**B. Morsli \*, A. Halitim \*\*, M. Mazour\*\*\***

\* INRF, BP. 88 Mansourah Tlemcen Algérie, Email : [morbinrf@yahoo.fr](mailto:morbinrf@yahoo.fr)

\*\* Université de Batna Algérie, \*\*\* Université de Tlemcen Algérie.

### **Abstract**

This contribution shows that human activities appear as the most significant parameter to reduce soil degradation and to start an increase in the productivity. Traditional cultural practices tested show that the continuous exploitation of the soils with appropriate cultural practices do not present a great erosive risk. Cropping on ridges and protecting fallows may reduce sufficiently erosion risks. Nevertheless, bare soils and overgrazed fallows developed a great risk of erosion and topsoil carbon stock decrease.

### **1. Introduction**

Les zones situées au Nord de l'Algérie, les plus productives, sont soumises à une dégradation sévère des ressources naturelles. Celles des zones de montagne en particulier restent les plus exposées aux diverses formes d'érosion. Ceci est dû non seulement à l'aridité de la région mais aussi et d'une manière de plus en plus importante aux facteurs liés à l'activité humaine.

Les monts de Beni-Chougrane, très affectés par l'érosion, sont l'un des meilleurs exemples du Tell occidental, tant pour l'analyse des problèmes de l'érosion du sol que pour la préservation et la valorisation des terres de montagnes, au vu de la diversité de leurs caractéristiques et les différentes réalisations dont ils ont fait l'objet. La diversité des processus et l'évolution des formes d'érosion qui prennent des dimensions de plus en plus alarmantes reflètent bien une dégradation accélérée (Benchetrit, 1972). On assiste par conséquent à l'abandon des zones dans lesquelles les espaces cultivés disparaissent pour laisser place au pâturage extensif et parfois aux «badlands ». Les conséquences peuvent aller jusqu'au décès de personnes emportées par les crues et les coulées boueuses. Si l'aridité et les facteurs naturels jouent un rôle important dans les processus érosifs et leurs conséquences sur la fertilité des sols, il n'en demeure pas moins que l'accélération de ces phénomènes dépend largement des modes de gestion et de l'utilisation de l'espace.

En effet, la croissance importante de la population et les modes de gestion souvent inadaptés accentuent la dégradation du couvert végétal et du sol. De ce fait, les problèmes de ruissellement et d'érosion se sont aggravés et étendus à des zones jusqu'ici épargnées. Ainsi les équilibres entre la végétation, le sol et l'eau se trouvent perturbés. Le défrichement, le surpâturage, la mise en culture des terres en forte pente et les séquelles de la colonisation sont autant de facteurs liés à l'homme qui ont accentué la dégradation.

De grands moyens ont été déployés. Mais ces efforts en matière d'aménagement et de protection n'ont pas toujours atteint leurs objectifs. Ainsi, les échecs obtenus au niveau de nombreux aménagements entrepris sont essentiellement dus aux erreurs d'appréciation des types d'érosion, de la complexité du phénomène, du manque de suivi et des coûts élevés. Pour mieux contrôler les divers types de dégradation, il est nécessaire de mieux comprendre les processus en cause et d'évaluer l'efficacité des facteurs.

La maîtrise du ruissellement et de l'érosion est donc un enjeu prioritaire. Beaucoup d'aménagements, comme nous l'avons signalé, sont réalisés pour limiter les dommages surtout à l'aval, mais ceux-ci s'avèrent coûteux et leur pérennité est remise en cause. Une maîtrise

complémentaire par les pratiques agricoles apparaît dès lors nécessaire et c'est dans cette optique que s'inscrit notre travail

Dans ce cadre, des recherches sur le ruissellement, l'érosion en nappe, l'érodibilité et la production de biomasse ont été menées dans ces monts de Beni Chougrane (grand bassin versants présentant un grand intérêt régional et constitue un réservoir d'eau : 5 barrages hydrauliques) sur un réseau de 10 parcelles d'érosion pendant une dizaine d'années. Les principaux sols et les systèmes les plus pratiqués dans ces régions sont analysés. Y sont testées également différentes améliorations et innovations en vue d'une exploitation optimale et durable des ressources naturelles. Dans cette communication, nous nous contentons de présenter l'impact de trois techniques culturales couramment employées à savoir : le travail du sol, le billonnage et la jachère (pâturée et mise en défens).

## **2. Matériel et méthode**

La zone étudiée de Beni-Chougrane est caractérisée par :

- Un climat de type méditerranéen semi-aride, les pluies ( $280 > P < 450$ ) sont caractérisées par une irrégularité spatio-temporelle et un régime de courte durée et à forte intensité
- Un relief ayant souvent de fortes pentes et un réseau de drainage très dense.
- Une lithologie caractérisée par des roches en majorité tendres : marne, grès tendre...
- Des formations végétales très dégradées, caractérisées par de faibles densités de recouvrement et de mauvaises conditions de régénération.

Les mesures ont été essentiellement centrées sur le ruissellement et les pertes en terre ainsi que sur la production et la dynamique du carbone. Les expérimentations ont été conduites sous pluies simulées et sous pluies naturelles : un dispositif de 20 parcelles (parcelle de 100 m<sup>2</sup>, de type Wischmeier), installé en 1993, dans le cadre d'un projet INRF-ORSTOM, a permis de comparer pendant une dizaine d'années l'effet de certains systèmes de gestion du sol, sur les risques de ruissellement et d'érosion.

## **3. Résultats et discussion**

### **3.1. Impact des techniques culturales sur le ruissellement et l'érosion**

Le système de cultures, qui peut être défini comme l'ensemble constitué par la succession des cultures sur une parcelle et les techniques culturales qui leur sont appliquées, est le facteur important où l'homme peut intervenir pour modifier la sensibilité des sols et améliorer la productivité des ressources. Toute opération culturale induit une modification de l'état structural du sol et de l'infiltration et par conséquent une diminution ou une augmentation du ruissellement et de l'érosion.

La céréaliculture extensive est la culture traditionnelle la plus pratiquée comme dans tout le Nord ouest algérien en rotation avec quelques légumineuses (pois chiche, petit pois et fève) et jachère pâturée. Les sols cultivés restent nus depuis la récolte et sont livrés sans protection à l'agressivité des pluies, surtout ceux des pentes qui sont continuellement érodés et quelque fois les horizons de surface sont complètement décapés. Ce n'est qu'à partir de novembre que les sols commencent à être labourés (les semis des céréales, généralement réalisés entre octobre et novembre. C'est en janvier seulement que certaines cultures commencent à couvrir le sol

#### **\* Le travail du sol**

Le travail du sol sur les zones cultivées, de pente inférieure à 20%, a une influence très marquée sur le risque du ruissellement : il retarde le début du ruissellement et augmente la capacité

d'infiltration. Cette pratique est ressentie dans la région étudiée comme un moyen efficace contre la dégradation des sols. Reste à savoir l'époque, le type de travail du sol et la durée de résistance.

Les résultats obtenus sous pluies simulées dans les monts de Beni Chougrane avec une intensité de 30 mm/h ont montré l'effet positif du travail grossier par le chisel (TM), du travail à l'araire (TA) et l'effet négatif du défoncement des sols (TD) en pente et des sols abandonnés non travaillés (SNTF). Les pluies d'imbibitions (Pi) sont élevées pour les sols labourés : les Pi sont environ 2 fois plus que ceux non labourés. Au cours de cette phase, l'impact des gouttes de pluie (effet splash) attaque les agrégats terreux et les mottes provoquant une diminution de la rugosité et un départ des particules fines qui colmatent les pores, réduisant ainsi l'infiltration. Le retard d'apparition du ruissellement et son importance sont d'autant plus considérables que la rugosité et la porosité sont importantes

Les résultats ont montré l'effet positif sur l'infiltration du travail grossier par le Chisel. Ce travail effectué avant la saison des pluies, sur sol sec, laisse beaucoup de mottes très grossières et des résidus en surface : cette rugosité importante s'oppose à l'écoulement de l'eau et les pluies prennent beaucoup de temps pour les détruire. Vu l'effet du travail grossier, un passage d'un outil à dents réalisé après les récoltes est bénéfique, il permet de régénérer la rugosité et l'enfouissement d'une quantité de résidus. Ce premier travail après les récoltes, limite les risques du ruissellement jusqu'au premier labour qui ne s'effectue généralement qu'au mois de novembre.

Pour le défoncement, l'inconvénient c'est qu'il met en surface des horizons de profondeur, très fragiles, ce qui rend le sol encore plus sensible, surtout en forte pente où les dégâts sont considérables. La durée de l'apparition du ruissellement est courte et la charge solide est élevée par rapport au TM. Le défoncement en pente, qui se fait surtout pour les plantations d'arbres et de vigne, est dangereux et sans objet, il est préférable pour les plantations d'ouvrir tout simplement des potets sans travail du sol. Le travail traditionnel à l'araire, très fréquent en zone de montagne, s'effectue généralement juste après le ressuyage des eaux de pluies (le travail à l'araire est plus facile sur sol plus ou moins humide). La rugosité est toujours élevée, mais avec un état motteux faible. Les résultats ne sont pas très différents de ceux du Chisel.

#### **\* Le billonnage**

Le billonnage, technique couramment employée et qui s'effectue sur plusieurs cultures semble bénéfique. Les résultats obtenus sur des parcelles en billons surtout sur sol limoneux montrent une réduction significative de l'érosion et du ruissellement. Le relief formé diminue significativement le ruissellement, il permet de piéger l'eau et d'augmenter l'infiltration de l'eau dans le sol. Les cultures en billons sont fréquemment entretenues par des binages. Des essais de simulation de pluies ont montré qu'il est possible de réduire le ruissellement d'un facteur compris entre 3 et 5 par un binage. En jouant de la complémentarité de plusieurs types de solutions, il est par conséquent possible de limiter les risques de manière très significative (jusqu'à 1/7).

Par ailleurs, les billons ont tendance à concentrer le ruissellement. Lors des fortes pluies et sur fortes pentes, les billons peuvent être rompus et donnent naissance à des rigoles qui peuvent évoluer en ravineaux (lors d'une pluie saturante de 75mm, les billons ont été rompus et le phénomène érosif s'est accentué). Cette technique, si elle est bien menée (billons isohypses, cloisonnés, microrelief accentué...), peut diminuer considérablement le ruissellement et l'érosion et permettre ainsi un bon stockage de l'eau et du carbone dans les inter-billons. Le billonnage isohypse est une technique très efficace dans la lutte anti-érosive (Azontonde, 1996). Une recherche est nécessaire pour étudier l'effet des pluies sur les dimensions, l'orientation et les types des billons.

#### **\* La jachère**

Sur jachère, le ruissellement est fréquent lors des averses importantes par contre l'érosion est relativement faible ; cependant, la matière organique (litière) est la plus transportée par le

ruissellement. Sur une jachère mise en défens, le ruissellement et l'érosion ont été réduits de 2 à 3 fois par rapport à une jachère tassée et surpâturée où le  $K_{rmax}$  a dépassé les 30%. Les résultats obtenus sous pluies naturelles dans les monts de Beni Chougrane ont montré l'effet positif des jachères mises en défens (JNP) et l'effet négatif des jachères surpâturées (JP).

La jachère mise en défens a réduit de 2 à 5 fois l'érosion par rapport aux autres traitements (céréales, jachère pâturée et sol nu). Selon Tribak (1988), la jachère réduit efficacement l'érosion, cependant, elle ne reste pas sans effet négatif sur le ruissellement car le troupeau qui les broute tasse aussi la surface du sol. La réduction de l'érosion est surtout due au couvert végétal. L'amélioration de la biomasse a contribué d'une manière significative à entretenir la fertilité du sol et à renforcer la résistance à l'érosion. Elle a augmenté le stock du carbone organique de plus de 20%. Parfois, il est possible de restaurer les sols au moindre coût en laissant faire la nature, tout en la contrôlant. La mise en défens est très pratiquée ces dernières années, à grande échelle dans les parcours semi-arides algériens. Une jachère bien gérée présente moins de risque et permet d'enrichir le sol. Ce mode de gestion peut être efficace si la jachère est améliorée par des légumineuses lorsque le pâturage est réglementé. La jachère pâturée et les sols abandonnés présentent un grand risque surtout pour le ruissellement : les états de surface sont caractérisés par une rugosité faible, une dominance des états fermés et par une couverture végétale très faible. Le risque devient plus grand sur les zones de surpâturage.

#### **4. Conclusion**

Sur les zones cultivées de montagnes, les sols sont continuellement érodés par les eaux de ruissellement qui peuvent décaper l'horizon humifère du sol. Beaucoup d'aménagements très coûteux ont été appliqués sans pour autant limiter les dommages ; une maîtrise complémentaire par des pratiques culturales simples apparaît nécessaire.

Les résultats ont montré les grandes possibilités de maîtrise de l'érosion par ces pratiques culturales simple. Certains sont efficaces (réduction du ruissellement et de l'érosion, maintien ou augmentation de la fertilité et de la production) et d'autres nécessitent des améliorations. Une organisation spatiale judicieuse « assolement » de systèmes de culture au sein des versants ou d'une même exploitation, combinées avec d'autres aménagements aura encore plus d'impact.

Dans le contexte socio-économique actuel, il est difficile de changer tout un mode de gestion, c'est pour ça que nous avons insisté sur les techniques culturales couramment employées et les améliorations qui sont possibles et réalisables.

#### **Bibliographie**

**Azontonde A., 1992.** Dégradation et restauration des terres de barre au Bénin. Cahier Orstom Pédologie, 28, 2 : 17-226.

**Benchetrit M., 1972.** L'érosion et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie, PFU. **Morsli B., Mazour M., Medjel N., Halitim A., Roose E., 2004.** Effets des systèmes de gestion des terres sur l'érosion et le stock du C. dans les monts du Tell, Algérie. BRE 22. **Morsli B., Meddi M., Boukhari A., 2002.** Etude de ruissellement et du transport solide Utilisation de la simulation des pluies. *Actes du Séminaire.* Univ. Mascara Algérie 2002 : **Tribak. A., 1988.** L'érosion du Pré rif oriental (Maroc). Thèse Doc. Université Joseph Fourier Grenoble. 258p. France.