

Protection des milieux naturels contre l'érosion hydrique et développement durable en milieu Atlasique algérien

Cas de quelques bassins de l'Aurès central (Algérie)

HAFIZA TATAR¹, SABAH TOUIL², HAMZA AMIRECHE³

Résumé. A l'instar des autres territoires, le capital précieux des bassins versants de l'Atlas Saharien algérien demeure le sol. Il est impératif alors de s'appliquer à le préserver sachant que dans ces espaces les sols sont minces et sont soumis au danger de l'érosion hydrique. Ce processus actif constitue un agent de dégradation du sol et ses effets nocifs sont renforcés par une dégradation de la végétation.

Ainsi, au seuil de la restauration de ce capital s'inscrit la conservation proprement dite. L'intervention marquée dans ces espaces passe inéluctablement par un aménagement rigoureux dans la durée. Les structures économiques et sociales doivent conduire à cet effet au mieux l'aménagement de ces bassins versants.

Mots-clés : Algérie, Atlas saharien, Préservation des terres, Erosion hydrique, Dégradation, Transports solides.

Introduction

Les montagnes atlasiques algériennes, peuplées, constituent des écosystèmes vulnérables où la dégradation demeure un processus difficile à maîtriser. Les projets d'aménagement visant à rétablir ou à améliorer l'équilibre écologique de ces milieux, ainsi que l'amélioration des conditions de vie et des revenus des populations, se succèdent mais souvent sans succès.

La lutte contre l'érosion des terres, principale préoccupation des services concernés, reste inefficace et grandement insuffisante.

En Algérie, les pertes en terre sont estimées à 120 millions de tonnes par an et la quantité de sédiments déposés, dans les barrages ne cesse d'augmenter, passant de 484 millions de m³ en 1996 à 700 millions de m³ en 2000.

Les multiples programmes publics de maîtrise de l'érosion menés depuis l'époque coloniale n'ont pas eu les effets escomptés, et ce en dépit de leur coût élevé. Leur inefficacité, en grande partie liée à l'absence d'une intégration d'actions sectorielles dans la politique de l'aménagement de la montagne, c'est-à-dire d'une prise en compte des dimensions des problèmes sur la base de rapports hommes/milieu plus harmonieux, est à l'origine des nombreux déséquilibres actuels

Les insuffisances enregistrées à ce jour dans ce sens, ont fait prendre conscience de la gravité de la

situation. Il a été, ainsi, décidé de redonner vie à ces espaces montagneux. Pour ce faire, un conseil national de la montagne a été installé par le Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire, visant la protection des géo systèmes montagneux et notamment leur promotion socio-économique.

Dans les territoires de l'Atlas Saharien, représentés dans cette étude par les bassins versants des Oueds El Gueiss et El Abiod dans l'Aurès central, l'érosion hydrique des sols constitue la principale dynamique. Favorisée par des pluies agressives et concentrées dans le temps, par des formations lithologiques plus ou moins tendres, un relief énergique, escarpé et fortement disséqué, une couverture végétale profondément dégradée par l'homme, elle concerne plus des 2/3 de la superficie de eux bassins.

1. Caractéristiques du relief

Les deux bassins font partie de l'Aurès central, qui appartient à l'Atlas Saharien. Leur relief est dissymétrique : un amont montagneux et un aval à pente faible. Les massifs présentent des alignements orientés SW-NE où gros anticlinaux et larges synclinaux se succèdent et sont souvent perchés. C'est là où s'élève le plus haut massif de l'est Algérien : le Djebel Chélia avec 2328 m.

Leurs aspects physico-géographiques se résument dans les points suivants:

1.1. Bassin de l'Oued El Gueiss: présentant une forme pseudo circulaire, il est orienté SW-NE. Le cours d'eau principal prend naissance à la cote 2177 m au Dj Aidel au sud du bassin. L'oued coule suivant une direction S-N et reçoit en rive gauche et droite ses principaux affluents notamment les oueds Benber, Tarchin, Kerfadja et Kebass. Sa morphologie permet de distinguer trois types de relief :

- Une chaîne montagneuse de calcaire et de calcaire – marneux, massive et homogène. Elle est formée par des plis parallèles orientés SW-NE. Les dénivellations sont importantes et les principaux

sommets sont localisés au nord et au centre du bassin : Djebel Tizi Ala avec 1282 m et Dj. Tarzout avec 1457 m, au sud, Djebel Aoures culmine à 1521 m et Dj. Feraoun à 2093 m. Cette chaîne s'étend sur 6.6 km² soit 4.6% de la superficie totale du bassin versant. Elle est accidentée ayant des pentes dépassant 25% au S-E et en quelques secteurs localisés à l'ouest.

- Les piémonts, constitués par un substratum calcaire – marneux et de marnes, forment des surfaces d'accumulation à pente douce. L'altitude moyenne varie entre 1100 et 1400 m. Cet ensemble a un aspect de hautes collines comme celle de Ras Tafer à l'est du bassin versant avec une altitude de 1280 m.

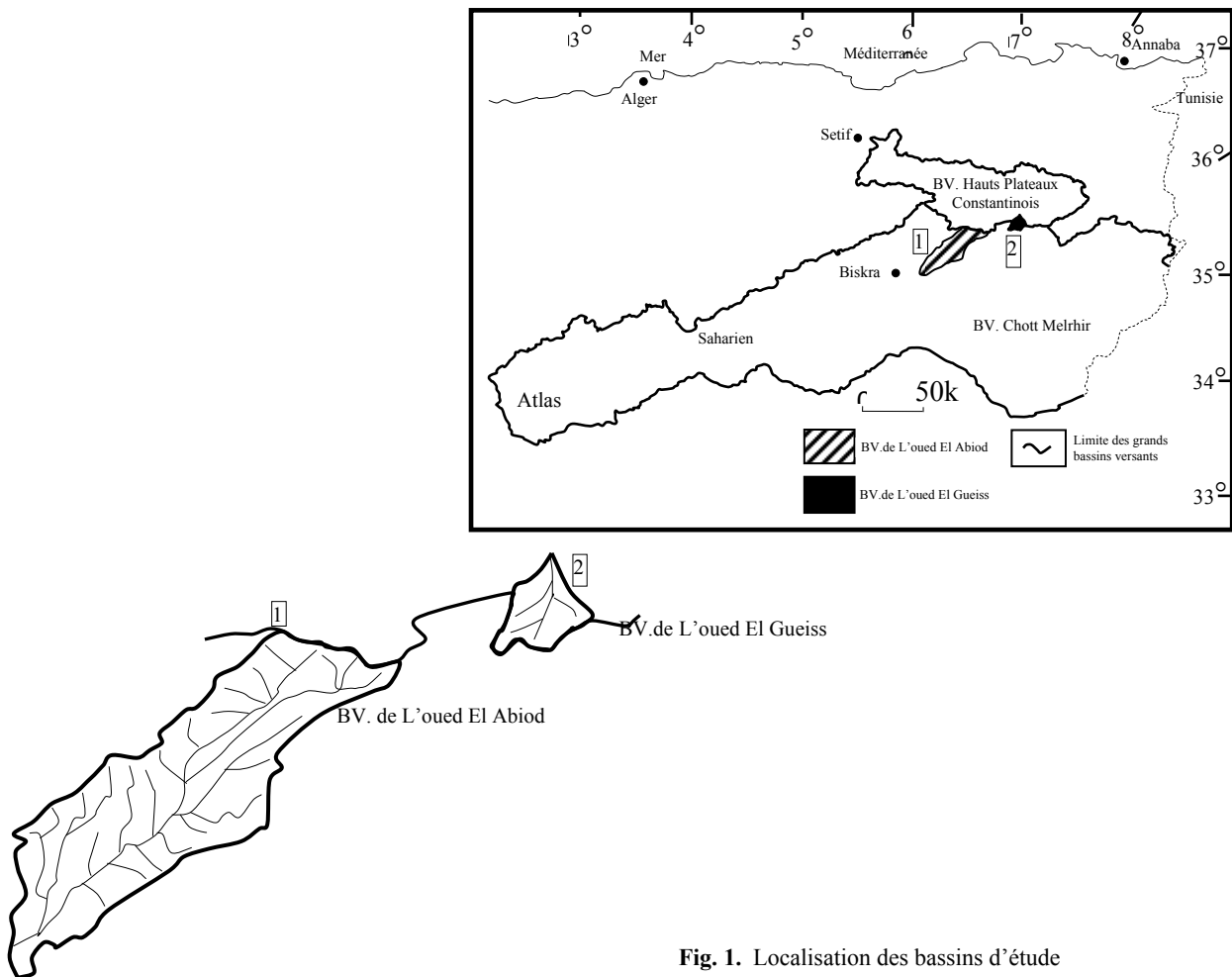


Fig. 1. Localisation des bassins d'étude

- Cônes de déjection et glacis s'observent sur les piémonts et font le raccordement entre les versants et les plaines qui ne sont autre que des surfaces planes, légèrement vallonnées, encadrées par les massifs calcaires, d'une altitude moyenne de 800 à 950 m. Elles correspondent à des fossés d'effondrement et constituent la zone basse. Elles

se localisent au centre du bassin versant, occupant une surface de près de 100 km².

La couverture végétale permanente du bassin versant de l'oued el Gueiss est dominée par les forêts de chêne vert, de pin d'Alep, de cèdre et de genévrier. La densité de ces associations intervient comme un élément de différenciation de la

dégradation du sol. Pour cela, il a été utile d'adopter la classification des types de végétation par ordre de protection selon la grille proposée par J. Tricart (1963). Ainsi, trois principales classes se dégagent:

- les surfaces bien protégées: sont constituées par les forêts de pin d'Alep d'Ouled Yakoube et de Béni Oudjna et couvrent 81% de la surface totale du bassin versant. Cette couverture végétale s'observe dans les secteurs recevant plus de 600 mm/an et 14°C, ce qui classe le bassin dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver froid avec une température minimale comprise entre (-1.0 et 17 °C).

- les surfaces partiellement protégées: sont occupées par les vergers (arboriculture), sur une surface de 17 % du bassin, laissant les sols partiellement nus en permanence entre les plantes.

- Les surfaces mal protégées: constituant 2% de la surface totale du bassin versant.

1.2 Bassin de l'Oued El Abiod

Ce bassin présente une forme longiligne à orientation SW-NE. Le réseau hydrographique est constitué par le cours principal : oued el Abiod qui reçoit une série d'affluents (Oued Zellatou, Oued Telbeida, Oued el Atrous...). Coulant du nord au sud, il reçoit ses principaux affluents en rive droite et en rive gauche avant d'atteindre le Chott Melghir dans le Bas Sahara.

La lithologie montre que le bassin est composé par des formations du Quaternaire : alluvions des oueds et dépôts de pente à résistance faible occupent 33% de la surface totale du bassin versant, les marno- calcaires 31%, le calcaire massif et les grés avec 13%. Le relief de ce bassin se subdivise en trois grands ensembles :

- Les montagnes :Elles se caractérisent par un enchainement de massifs calcaires et gréseux. On peut citer à titre d'exemple, les sommets du Chelia et d'Ichmoul au nord avec des altitudes variant entre 2000 et 2328m et des pentes supérieures à 25%;

- Les piémonts : développés dans un matériau marno-calcaire, moyennement résistant, ils occupent 31% de la surface totale du bassin versant. Ils représentent les pentes moyennes (3-12.5%);

- Les plaines, qui se développent sur la plateforme saharienne, avec des pentes inférieures à 10% se situant surtout au sud du bassin entre M'chouneche et Foum el Gherza. Elles sont caractérisées par des formations quaternaires et occupent 33% de la surface totale.

La végétation est composée d'une couverture permanente de forêts de cèdre, de chêne vert et de pin d'Alep, occupant respectivement 18 et 24% de

la surface totale du bassin. Le reste est occupé par du maquis, de l'alfa et les terrains mal protégés ou nus.

Avec une pluviométrie moyenne annuelle de 276 mm et une température moyenne annuelle variant entre 16 et 23°C, le bassin versant de l'oued el Abiod est dominé par deux types de climat : le semi aride à hiver tempéré à l'amont et le semi aride à hiver chaud à l'aval.

2. Estimation des transports solides en suspension

Le bilan a été réalisé à partir des mesures instantanées des débits liquides (Ql) et des concentrations (C) aux stations hydrométriques de M'chouneche et de Foum el Gueiss, situées à l'amont des barrages de Foum el Gherza et de Foum el Gueiss. Les mesures couvrent une période de 30 ans soit du 1^{er} septembre 1975 au 31 Août 2005.

Le débit solide en suspension est calculé par la méthode classique :

$$Q_s = C * Q_l \text{ où:}$$

Qs: représente le débit solide mesuré.

Ql: la valeur du débit liquide.

C: la concentration.

La relation en puissance $Q_s = a * Q_l^b$ reliant le débit solide au débit liquide (où les paramètres (a) et (b) sont des coefficients), (a) a été vérifiée pour la plupart des cours d'eau dans le monde, l'exposant (b) fonction des caractéristiques physiques, climatiques et hydrologiques des bassins versants, ou des conditions hydrauliques de l'écoulement dans les cours d'eau.

Le taux de transport solide spécifique obtenu à partir des mesures de sédiments fins et très fins en suspension est ramené à la superficie totale de chaque bassin. Ces sédiments représentent dans chaque bassin les produits d'une dynamique érosive qui affecte, par diverses formes d'érosion, des zones d'ablation observables sur des versants instables.

S'agissant du bassin de l'oued el Abiod, il se caractérise par des conditions géomorphologiques beaucoup plus favorables à une érodibilité élevée. Le coefficient d'écoulement est de 4.42%. Il est inférieur à celui du bassin versant de l'oued el Gueiss. La pluviométrie et l'écoulement annuels de ce bassin sont respectivement de 275.6 mm et de 12.17 mm et sont inférieurs à ceux de l'oued el Gueiss.

Le coefficient orographique, moins élevé que celui de l'oued el Gueiss, exprime un potentiel énergétique élevé du relief et d'une morphométrie favorable à l'érosion.

Le rapport de la classe de pente dominante (12.5-25%) ramené à la superficie totale du bassin versant, donne un taux de 52% dans le bassin versant de l'oued el Abiod et 50% dans celui de l'oued el Gueiss. En effet, la dynamique érosive résultant de ces différences de comportement hydromorphométrique montre à l'échelle annuelle deux principales caractéristiques:

- Un rapport de 2 fois entre la charge solide moyenne de l'oued el Abiod (364 T/km²/an) et celle de l'oued el Gueiss (157T/km²/an).

Par ailleurs, les différences du comportement morphologique et du fonctionnement hydrologique peuvent être mieux expliquées par les types de relation dans chaque bassin versant entre les pluies, l'écoulement et les transports solides.

3. Types de relations entre pluies-écoulement et transports solides en suspension

3.1 A l'échelle annuelle: les transports solides spécifiques représentent les produits du comportement géomorphologique et du fonctionnement hydrologique conditionnés par des combinaisons complexes des différents facteurs de l'érosion dans chaque bassin versant. A cet effet, les relations entre les pluies et les transports solides spécifiques sont exprimées par des corrélations polynomiales qui reflètent beaucoup les caractéristiques suivantes:

- Les valeurs annuelles des pluies et de l'écoulement de l'oued el Abiod sont inférieures à celles de l'oued el Gueiss, par contre les valeurs des transports solides spécifiques sont supérieures à celles de l'oued el Gueiss.

- La valeur du coefficient de corrélation entre les pluies et les transports solides spécifiques s'élève à 0.53 dans le bassin versant de l'oued el Gueiss alors qu'il ne dépasse pas 0.22 dans le bassin de l'oued el Abiod.

- La valeur du coefficient de corrélation entre l'écoulement et les transports solides spécifiques s'élève à 0.8 dans le bassin versant de l'oued el Abiod de même que pour le bassin versant de l'oued el Gueiss, elle ne dépasse pas 0.79 .

- les valeurs maximales annuelles des pluies et des transports solides spécifiques de l'oued el Abiod sont supérieures respectivement de 2 et 4 fois à celles de l'Oued El Gueiss.

- les années hydrologiques 1991-1992 dans le bassin versant de l'Oued El Abiod et 1980-1981 dans le bassin versant de l'Oued El Gueiss, montrent une discordance entre des précipitations, supérieures à la moyenne annuelle, et des transports solides spécifiques inférieurs au tonnage moyen annuel. Ces irrégularités montrent que le seul

facteur pluviométrique reste insuffisant à l'échelle annuelle pour expliquer les variations des transports solides.

- une relation nette entre les trois variables, pluies, écoulement et transports solides existe dans les deux bassins versants durant l'année hydrologique 1976-77, excédentaire et humide, et également durant l'année hydrologique 1980-81 déficitaire et sèche.

Les relations qui existent entre l'écoulement et les transports solides reflètent une concentration dans le temps des processus érosifs. Le régime d'écoulement est caractérisé dans les deux bassins versants par une période d'étiage qui est aussi une période de répit pour la dynamique érosive. De ce fait, il est intéressant de déterminer les périodes d'érosion pour mieux comprendre les variations spatio-temporelles des transports solides.

3.2 A l'échelle mensuelle:

- les valeurs moyennes de la période choisie montrent une dynamique érosive concentrée en automne avec 48T/km² dans le bassin versant de l'oued el Abiod et près de 60T/Km² au printemps dans le bassin versant de l'Oued El Gueiss .

- Une concordance dans le temps entre les valeurs mensuelles moyennes des pluies, de l'écoulement et du transport solide spécifique, en Automne dans le bassin versant de l'oued el Abiod, et au Printemps dans le bassin versant de l'Oued El Gueiss (fig. 2).

- La valeur du coefficient de corrélation montre que la relation entre le transport solide et l'écoulement est supérieure à celle obtenue par la relation entre le transport solide et les pluies dans le bassin versant de l'oued el Abiod. Par contre, le bassin versant de l'oued el Gueiss montre un coefficient de corrélation entre le transport solide et les pluies, supérieur à celui obtenu par la relation entre transport solide et écoulement (fig. 3).

- le coefficient de corrélation entre les pluies et les transports solides spécifiques, s'élève respectivement de 0,53 à 0,71 dans le bassin versant de l'Oued El Gueiss et de 0,22 à 0,50 dans le bassin versant de l'Oued El Abiod. Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par la relation écoulement/transports solides qui ne dépassent pas 0,59 dans le bassin versant de l'Oued El Gueiss et inférieures à 0,83 dans le bassin versant de l'Oued El Abiod.

Ainsi l'importance des transports solides en suspension des deux oueds est une réalité incontournable. Favorisée par des débits forts en rapport avec la pluviométrie élevée et aussi par la saturation quasi-totale des sols, elle revêt des aspects inquiétants.

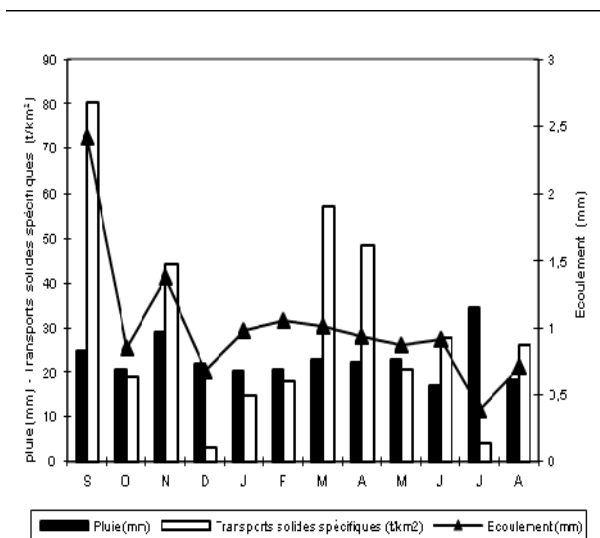


Fig. 2a. Variations des pluies, de l'écoulement et des transports solides spécifiques moyens mensuels de l'oued el Abiod à la station M'chouneche, période (1975-1976/2004-2005)

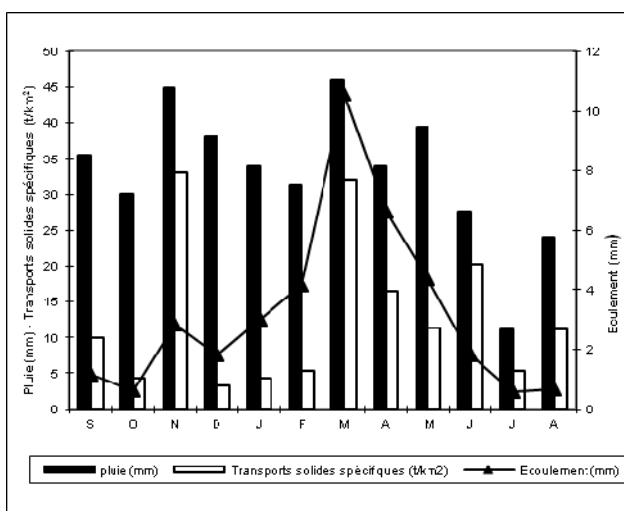


Fig. 2b. Variations des pluies, de l'écoulement et des transports solides spécifiques moyens mensuels de l'oued el Gueiss à la station Foug el Gueiss, période (1975-1976/2004-2005)

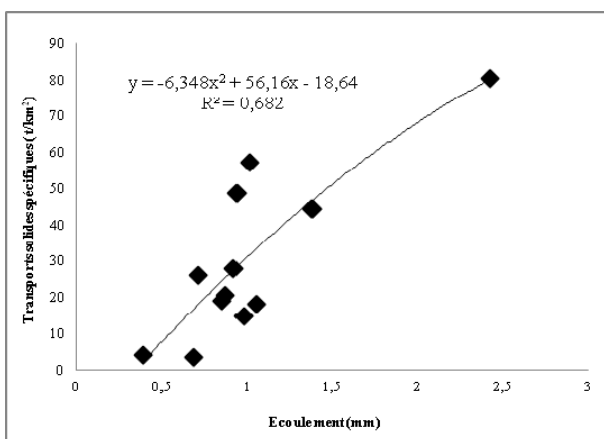


Fig. 3a: Corrélation entre l'écoulement et les transports solides spécifiques moyens mensuels dans le bassin versant de l'oued el Abiod

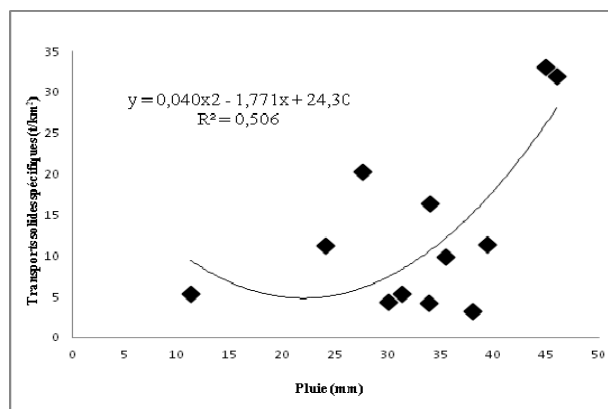


Fig. 3b: Corrélation entre la pluviométrie et les transports solides spécifiques moyens mensuels dans le bassin versant de l'oued el Gueiss

La dynamique érosive est intense, notamment au moment des crues, et elle est caractérisée par des formes variées (érosion linéaire, sapement des berges). Elle est conditionnée par :

- L'exposition des versants de ces bassins aux flux d'air polaire qui sont caractérisés par des pluies exceptionnelles de forte intensité.
- La dominance d'une lithologie tendre (marne, gypse et sable).
- La faiblesse de la couverture végétale, notamment pour le bassin versant de oued El Abiod où 58% de la surface totale sont nus ou mal protégés.

Le bassin versant de oued Labiod, plus que celui de Oued El Gueiss est ainsi de par ses composantes physiques, plus sensible à la dynamique érosive. La pression anthropique, à laquelle il fait face depuis quelques temps va activer cette sensibilité et permettre aux processus érosifs de se développer et de prendre des dimensions inquiétantes.

4. Influence de l'utilisation des terres sur les risques d'érosion

Les territoires des deux bassins sont fondamentalement ruraux et leur principale activité est axée sur l'agriculture (céréaliculture extensive, arboriculture, pâturage...), pratiquée sur les pentes légères (0-3%) sur les terrasses ainsi que sur de petites enclaves en forêt.

Elle est le facteur important par lequel l'homme peut intervenir pour modifier la sensibilité des sols face à l'agressivité des pluies.

Dans les bassins de oued El Abiod et oued El Gueiss, l'agriculture minière menée depuis plus d'un demi siècle, suite à la pression démographique, a enclenché divers processus d'érosion comme

l'érosion en nappe et le ravinement, processus induits par la déforestation, le surpâturage, la mise en culture de terres fragiles..... Ces derniers, entraînant l'augmentation du ruissellement et la diminution des eaux utiles, fragilisent la résistance du milieu.

L'interférence de la pente, la lithologie, la densité de drainage, la couverture végétale et les formes de l'érosion a permis de déterminer la vulnérabilité des bassins versants de l'Atlas Saharien (fig. 4).

Ainsi trois zones se dégagent :

- *Les zones à stabilité précaire*: se situant à l'amont du bassin versant. Elles présentent un type d'érosion à entaille linéaire surtout, aussi les chutes de blocs, les éboulements et les éboulis aux pieds des corniches calcaires sont fréquents.

- *Les zones péné-stables*: elles se limitent au centre du bassin. Les processus dominants sont surtout gravitaires, tels les éboulements et éboulis. Au débouché des torrents s'édifient des cônes de déjection plus ou moins larges.

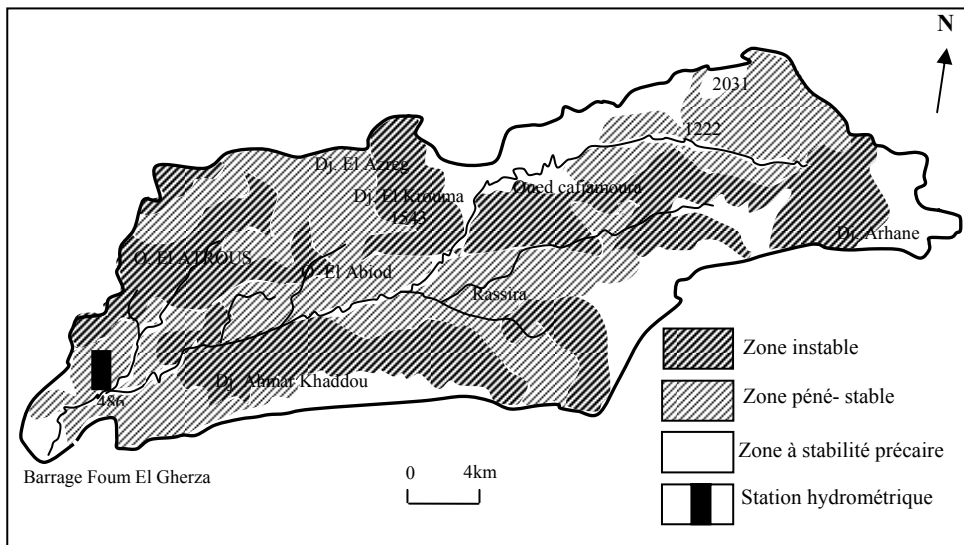


Fig. 4 a. Bassin versant de l'oued el Abiod- Vulnérabilité à l'érosion

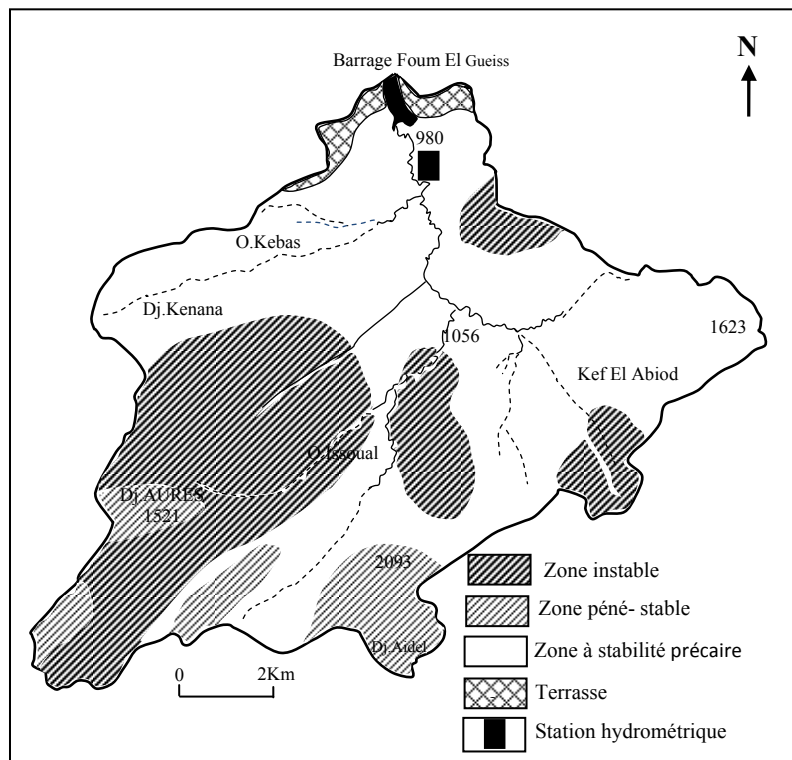


Fig. 4b: Bassin versant de l'oued el Gueiss- Vulnérabilité à l'érosion

- *Les zones instables*: sont caractérisées par quelques mouvements de masses (mouvements humides), ravinements et bad-lands, dans les marnes grises épaisses. Elles se localisent dans la partie N-O et à l'aval du bassin versant.

La superposition des différentes cartes (pente, lithologique, densité de drainage, couverture végétale, formes de l'érosion) a permis de déterminer la vulnérabilité du bassin présenté ci-dessus. Celle-ci varie entre faible et très forte. Les valeurs obtenues, malgré leur apparente hétérogénéité présentent une structure spatiale définie par la localisation topo-paysagère dans laquelle elles s'inscrivent. En effet, les sommets subissent toujours la plus forte érosion, et ont donc les valeurs les plus élevées les valeurs moyennes s'observent sur les versants et les valeurs les moins élevées se localisent vers l'aval.

Les fortes valeurs enregistrées en amont du bassin (théoriquement bien couvert) sont dues essentiellement à la dégradation de la forêt qui a subi de grands dommages du fait des incendies répétés et des défrichements, aux fluctuations pluviométriques liées aux grandes modifications climatiques mondiales et qui prennent toute leur signification ici, conditionnant et contraignant le couvert végétal déjà affaibli, conditionnant également l'écoulement, aux pentes raides qui influent sur la vitesse des écoulements et l'énergie de déplacement des particules issues de matériaux meubles et enfin à la pression anthropique sous toutes ses formes (parcours, modes de culture.....).

Face à cette situation de multiples actions ont été entreprises par les différentes instances concernées, afin de ralentir cette dynamique érosive, et pourquoi pas de la renverser.

Un certain nombre d'aménagements a été proposé visant à la fois le développement rural et l'amélioration de la production grâce à une meilleure gestion de la biomasse et de la fertilité des sols par une diversification des espèces végétales

5. Conservation de l'eau et des sols

Des efforts importants ont été consentis pour la conservation de l'eau et du sol à l'échelle des bassins versants atlasiques, et même si les résultats escomptés n'ont pas toujours été atteints, ils ont contribué de manière plus ou moins significative à la réduction observée du taux d'érosion ravinante. Parmi les techniques de lutte contre l'érosion hydrique, celles visant la diminution du taux d'envasement du barrage ont été privilégiées. Nous citons :

Au niveau du bassin versant de l'oued el Gueiss

- Le reboisement sur les deux rives de l'oued el Gueiss et aussi au départ de l'oued kerfadja

- La plantation de cyprès dans la zone de Dj Tarzoute et aussi dans la plaine noughisse pour protéger le sol contre les effets des eaux d'écoulement;

- La correction torrentielle des cours d'eau par la fixation des berges au niveau des affluents des oueds issouel et oued kerfadja;

- La construction des gabions sur l'oued el Gueiss et sur les oueds (kerfadja, kebass, benber, issouel);

- La construction des murettes qui ne doit pas dépasser 60cm de hauteur dans l'oued el Gueiss et oued kerfadja où il ya une grande vitesse d'écoulement;

- La création des retenues collinaires sur oued kerfadja qui reçoit une grande quantité d'eau d'écoulement.

Au niveau du bassin versant de l'oued el Abiod

- Les murettes en pierre sèche sur les pentes fortes, constitue un obstacle qui diminue la vitesse d'écoulement;

- Réseau de banquettes dans les zones montagneuse (Ahmer kheddou, Tahammamet, Draa de M'chouneche Takhoumt);

- La correction du lit des torrents par une successivité des barrages sur l'oued el Abiod et certains affluents comme Zellatou, Theniet el Beida, el Atrous, etc.;

- La correction torrentielle des cours d'eau par :

- La fixation des berges de l'oued Zellatou et oued el Atrous pour protéger les sols contre l'érosion et protéger les berges contre les crues.

- La plantation des zones montagneuses qui dépassent 1000m d'altitude par le cèdre de l'Atlas et le chêne vert et les régions chaudes à faible altitude par le thuya de barbarie (ARAAR), et le genévrier rouge.

- Réalisation des barrages de décantation des apports solides qui empêchent la vase arrivée jusqu'au barrage

- La rotation des cultures sur une même parcelle, successivement, différentes plantes, pour équilibrer le type du sol.

- La pratique du labour devront être exécuté suivant les courbes de niveau sur les pentes inférieures à 3%.

- La construction d'un système d'obstacle en gabion pour piéger les sédiments fins et très fins en amont de cours d'eau principal.

- Améliorer les terres de parcours tout en veillant à éviter le surpâturage.
- Le choix des espèces fourragères à enracinement très profond, utilisée pour la protection des berges et des talwegs.

Conclusion

Ainsi les actions menées ont été variées et multiples durant plus de deux décennies (1974-1998). A partir de l'année 2000, l'évaluation a montré que les interventions publiques menées dans le cadre de politiques sectorielles ou de programme de développement local ont permis certes d'atteindre quelques résultats satisfaisants dans la protection des milieux naturels, mais néanmoins insignifiants par rapport à l'ampleur des phénomènes. Les actions se sont limitées le plus souvent aux seuls ouvrages de lutte anti-érosive, négligeant le volet « pratiques et techniques agricoles » qui permet de fixer les populations et d'accroître leurs revenus. Les activités économiques en place n'ont pas réussi à stabiliser les populations locales.

Pour répondre à cette préoccupation, un programme de développement agricole fut lancé en juillet 2000 et élargi en 2002 aux espaces isolés et marginalisés. Il fut suivi d'un programme national de développement agricole et rural qui est un prolongement du premier. Son contenu et sa conception tient compte plus amplement des contraintes naturelles, techniques organisationnelles et culturelles du monde rural en général.

A partir de 2006, un nouvel instrument de développement rural vit le jour reposant sur une stratégie de développement rural durable. Ce plan de renouveau rural est projeté sur un horizon décennal et se veut être un cadre visant à réaliser les objectifs suivants :

- Mise en place de partenariats effectifs dans les zones rurales.
- Diversification des activités en vue de sécuriser les revenus des ruraux.

- Revitalisation des zones rurales et valorisation des ressources naturelles dans une optique de développement durable.

Les pouvoirs publics sont maintenant conscients que le développement des milieux montagneux doit passer par une gestion rationnelle de ces territoires et de leurs ressources. La stratégie doit être axée sur la durabilité du développement, c'est-à-dire que la gestion des ressources (eau, sols...) ne pourrait être envisagée de manière unilatérale et unitaire. Elle devrait avant tout impliquer les personnes concernées (les fellahs) et tenir compte de critères fondamentaux tels que les spécificités de l'unité, la concertation, l'économie et l'universalité dans la prise en charge des problèmes des géo-systèmes montagnards.

Aujourd'hui, le savoir – faire devrait être repensé dans le sens de l'efficacité, de la rentabilité et de la durabilité. Les pratiques rentables, moins coûteuses, évitant le développement de la dynamique érosive (abandon des terres, surpâturage, travaux des sols inadaptés, le labour suivant la pente, l'inadaptation de l'arboriculture fruitière...) et facilement reproduites par les paysans devraient être privilégiées. Mais avant toute chose :

- un travail de prospection et de délimitation de zones à risques doit être entrepris;
- une détermination des zones nécessitant une action prioritaire;
- une estimation de l'aléa érosion des sols, provenant de n'importe quel modèle qui pourrait être employé dans le contexte de la protection des sols;
- des aménagements visant à la fois au développement rural et à l'amélioration de la production.

Pour cela, il faudrait une approche méthodique et participative impliquant l'ensemble des acteurs. Cette dernière a pour avantage d'intégrer le facteur anthropique, en associant l'homme avec son savoir local, ses attentes et ses besoins.

BIBLIOGRAPHIE

- AICHE M, (2008) : *Impacts anthropiques sur la stabilité des milieux physiques et aménagements. Cas du bassin versant de Bouhamdane (N-E algérien)*. Thèse d'Etat. Université Annaba. 305p.
- AMIRECHE H, 2001 : *L'eau, le substrat, la tectonique et l'anthropisation dans les processus érosifs du Tell Nord-Constantinois*. Thèse d'Etat. FSTGAT. Université Mentouri Constantine. 227 p.
- BOUROUBA M, 1994 : *Bilan de l'érosion des bassins versants de l'Algérie orientale*. Trav. Inst. Géogr. Reims. N° 85.
- BOUROUBA M., 1998 : Contribution à l'étude de l'érosion et des transports solides de l'oued Medjerda supérieur Algérie orientale). *Bulletin ORSTOM*, 18, 76-97.
- BOUROUBA M., 2002 : Comparaison de la charge solide en suspension dans les oueds algériens : Essai de synthèse. *Bulletin réseau érosion*, 21, 358-374.

- BRAHMIA K., 1993 : Essai sur la dynamique actuelle dans la moyenne montagne méditerranéenne : bassin versant de l'oued Mina. Thèse.
- KHELIL.A, (2000), *La société montagnarde en question*. ANEP .105 p
- LAOUINA A, 1999 : *La gestion intégrée des zones rurales périphériques et la problématique de la gestion des ressources*. In Sedjari A : Aménagement du territoire et développement durable. L'Harmattan. pp 317-321.
- LAOUINA A, 1999 : *La participation de la population rurale, critère de succès des interventions de lutte anti érosive en montagne : cas des montagnes pré-rifaines*. Etu. Géogr. Phys. N° XXVIII. Actes Colloque « La montagne méditerranéenne » Octobre 1998. Aix en Provence.
- MAURER G, 1992 : *Montagnes et Montagnards au Maghreb : évolution récente du milieu naturel*. Cahiers URBAMA. N°7. pp 37-58.
- SNAT, 2007 : *Projet SNAT*. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Alger. 3 Tomes.

¹Maître de Conférences. Laboratoire LASTERNE

²Maître-Assistante, ENS Constantine

³Professeur : Laboratoire LASTERNE Université Mentouri Constantine Algérie